



## **Relatório Integrador da Atividade Profissional**

**Luís Miguel Belchiorinho Unas**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia Florestal e dos Recursos Naturais**

Orientador: José Guilherme Calvão Borges

### **Júri:**

Presidente: Doutora Maria da Conceição Brálio de Brito Caldeira, Professora Auxiliar, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais: Doutora Maria Margarida Branco de Brito Tavares Tomé, Professora Catedrática, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa e Doutor José Guilherme Martins Dias Calvão Borges, Professor Associado com Agregação, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

## RESUMO

O presente relatório destina-se a dar cumprimento às Normas apresentadas pelo Conselho Científico do Instituto Superior de Agronomia, da Universidade de Lisboa, para a Elaboração do Relatório Integrador da Atividade Profissional nos termos do nº 3 do art.º 3º do Regulamento Geral dos Segundos Ciclos de Estudo Conducentes ao Grau de Mestre, aprovado pelo Despacho (extrato) n.º 10544/2011, publicado no Diário da República, 2ª Série, n.º 160 de 22 de agosto de 2011, para licenciaturas “Pré-Bolonha”.

O conteúdo do presente Relatório foi organizado de modo a poder demonstrar as competências do autor adquiridas por via da sua formação académica em Engenharia Florestal e formação complementar em Gestão de Empresas e Avaliação Imobiliária. Para além de uma breve resenha curricular, o Relatório aprofunda resumidamente dois temas com relevância na área científica e académica do mestrado. A seleção dos dois Temas desenvolvidos foi conduzida pelo carácter inovador dos mesmos em Portugal e, de certo modo, no Tema II, a nível internacional. A descrição dos Temas procura comprovar as competências do autor em áreas como: Tema I - o desenvolvimento, lançamento e operacionalização do primeiro produto (líder de mercado em Portugal desde o seu lançamento) que assenta na quantificação das emissões de gases com efeito de estufa (GEF), associadas às atividades de cidadãos e empresas, e na respetiva compensação (*offset*) através do cofinanciamento de atividades que sequestram GEF (áreas de nova floresta) e Tema II - o desenvolvimento, lançamento e gestão do primeiro Organismo de Investimento Coletivo em ativos florestais Português, sob a forma de Fundo Especial de Investimento Imobiliário Florestal – *Primeiro Fundo Floresta Atlântica* (“Fundo”).

**Palavras-chave:** Sequestro de carbono, Mercado voluntário de licenças de emissão, Fundos de Investimento, Gestão de ativos florestais, Gestão de risco.

## SUMMARY

This report is intended to comply with the Rules presented by the Scientific Council of the Instituto Superior de Agronomia of the University of Lisboa for the Elaboration of the Report Integrating the Professional Activity pursuant to paragraph 3 of Article 3 of the General Regulation of Second Cycles of Study Conducting the Degree of Master, approved by Dispatch (extract) no. 10544/2011, published in Diário da República, 2nd Series, no. 160 of August 22, 2011, for "Pre-Bologna" degrees.

The content of this Report was organized in such a way as to be able to demonstrate the author's competences acquired through his academic training in Forestry and complementary training in Business Management and Real Estate Assessment. In addition to a brief curriculum review, the Report briefly summarizes two topics with relevance in the scientific and academic area of the Master's program. The selection of the two themes developed was driven by their innovative nature in Portugal and, to a certain extent, internationally, in Theme II. The topic description seeks to prove the author's competences in areas such as: Theme I - the development, launch and operation of the first product (market leader in Portugal since its launch), based on the quantification of greenhouse gas emissions (GGE), associated with the activities of citizens and companies, and offsetting them through the co-financing of GGE sequestration activities (new forest areas) and Theme II - the development, launch and management of the first Timberland Fund in Portugal – Primeiro Fundo Floresta Atlântica ("Fund").

**Keywords:** Carbon sequestration, Voluntary emission allowance market, Timberland Funds, Forest asset management, Risk management.

## ÍNDICE

<i>Introdução – Resumo curricular</i> .....	1
<i>TEMA I - CarbonoZero</i> .....	5
1. CarbonoZero - Apresentação .....	5
1.1. Conceito.....	5
1.2. Missão e princípios.....	6
1.3. Entidades envolvidas.....	6
1.4. Funcionamento.....	7
1.5. Compensação das emissões.....	8
2. Critérios de elegibilidade das áreas florestais CarbonoZero.....	9
3. Estimativa e monitorização do sequestro de carbono pelas áreas florestais CarbonoZero .....	10
3.1. Estimativa do sequestro de CO <sub>2</sub> .....	10
3.2. Monitorização do sequestro de CO <sub>2</sub> .....	11
4. Modelo de valorização económica do sequestro de carbono pelas áreas florestais CarbonoZero ..	12
4.1. Pressupostos .....	12
4.2. Condições de pagamento.....	13
5. Obrigações dos fornecedores florestais CarbonoZero.....	14
6. Responsabilidade do mestrande no produto CarbonoZero.....	16
7. Portfólio de clientes CarbonoZero.....	17
7.1. Principais clientes CarbonoZero .....	17
7.2. CarbonoZero – projetos selecionados.....	17
<i>TEMA II – PRIMEIRO FUNDO FLORESTA ATLÂNTICA</i> .....	25
1. Contexto e histórico de criação.....	25
2. Floresta Atlântica – SGFII, S.A. – Descrição e histórico .....	26
3. PFFA .....	28
3.1. Descrição.....	28
3.2. Distribuição Geográfica dos Ativos .....	30
3.3. Descrição dos Ativos do PFFA .....	32
3.4. Objetivos Gerais de Gestão.....	38
3.5. Investimento.....	39
3.6. Análise e Gestão de Risco.....	42
3.7. Análise de Impactos positivos da sua criação .....	45
3.8. Fatores de diferenciação com o mercado internacional de Fundos Florestais .....	46
3.9. Análise de Impactos positivos da sua criação .....	47
<i>BIBLIOGRAFIA</i> .....	49



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resumo do funcionamento geral do CarbonoZero aquando do seu lançamento.....	7
Figura 2. Portfólio dos principais clientes CarbonoZero no final do ano de 2007.....	17
Figura 3. Layout projeto “Rock in Rio” .....	17
Figura 4. Descrição projeto “Rock in Rio” .....	18
Figura 5. Layout projeto “CTT” .....	18
Figura 6. Descrição projeto “CTT” .....	19
Figura 7. Layout projeto “Semanário Expresso” .....	19
Figura 8. Descrição projeto “Semanário Expresso” .....	20
Figura 9. Layout do projeto “Cartão Caixa Carbono Zero” .....	20
Figura 10. Descrição do projeto “Cartão Caixa Carbono Zero” .....	21
Figura 11. Layout do projeto “Portugal Expo Shanghai” .....	21
Figura 12. Layout do projeto “Rip Curl Pro Search Portugal” .....	22
Figura 13. Layout do projeto “Inspira Santa Marta Hotel” .....	22
Figura 14. Layout do projeto “Moda Lisboa in the Market” .....	23
Figura 15. Layout do projeto “Galp Carbono Zero” .....	23
Figura 16. Layout do projeto “Ecoparking” .....	24
Figura 17. Layout do projeto “Tratado de Lisboa” .....	24
Figura 18. Política de Investimento do PFFA .....	29
Figura 19. Áreas prioritárias para o investimento do PFFA (Zonas desfavorecidas de montanha do Centro e Norte do País).....	30
Figura 20. Área média por prédio rústico.....	31
Figura 21. Distribuição geográfica dos ativos do PFFA.....	31
Figura 22. Classificação do Índice de aridez dos ativos do PFFA .....	32
Figura 23. Exemplos de recursos silvestres do PFFA.....	35
Figura 24. Localização de ativos com estatuto de proteção .....	35
Figura 25. Exemplos de habitats classificados no portfólio do PFFA .....	36
Figura 26. Monóptero de S. Gonçalo .....	37
Figura 27. Serra das Penhas Juntas .....	37
Figura 28. Cristas Rochosas da Senhora da Saúde.....	37
Figura 29. Objetivos de Gestão I .....	38
Figura 30. Objetivos de Gestão II .....	38
Figura 31. Investimento acumulado do Fundo .....	39
Figura 32. Tipologia do investimento do PFFA em novas plantações e nos custos de manutenção florestal.....	39
Figura 33. Tipologia do investimento do Fundo em novas plantações e nos custos de manutenção florestal.....	40
Figura 34. Tipologia do investimento do PFFA em novas plantações e nos custos de manutenção florestal.....	40
Figura 35. Título “Dryland Champions” 2014.....	41
Figura 36. Exemplos de ativos do PFFA com potencial para fins recreativos e contemplativos .....	42
Figura 37. Exemplo de alguns produtos não lenhosos comercializados pelo PFFA..	43
Figura 38. Diagrama de Riscos do Fundo .....	43
Figura 39. Análise de perigosidade pré-aquisição de NIF .....	44
Figura 40. Definição de áreas prioritárias de aquisição, redesenho do NIF a partir de propriedade âncora .....	45

Figura 41. Avaliação do sistema de avaliação de risco pré-aquisição do PFFA pela ForestRe.....	45
Figura 42. Análise comparativa da rentabilidade do PFFA comparativamente com o Índice APFIPP .....	46

## ÍNDICE DE ANEXOS

**ANEXO I** – Espécies elegíveis

**ANEXO II** – Requisitos adicionais do Plano de Gestão Florestal

**ANEXO III.1** – *Output* CO2Fix, Local 1, Pinheiro bravo

**ANEXO III.2** – *Output* CO2Fix, Local 1, Quercus robur

**ANEXO III.3** – *Output* CO2Fix, Local 2, Pinheiro bravo

**ANEXO IV** – Caderno metodológico para estimativa e monitorização do sequestro de carbono em áreas florestais CarbonoZero

**ANEXO IV.1** – Equações de predição da biomassa total e por componentes

**ANEXO IV.2** – Equações de volume

**ANEXO IV.3** – Fatores de expansão de biomassa (FEB)

**ANEXO IV.4** – Massa volúmica (valores médios)

**ANEXO IV.5** – Procedimentos de medição (figuras)

**ANEXO IV.6.1** – Ficha de campo (Pinheiro bravo)

**ANEXO IV.6.2** – Ficha de campo (Sobreiro)

**ANEXO IV 6.3** – Ficha de campo (Pinheiro manso)

**ANEXO IV 6.4** – Ficha de campo (Outras resinosas e folhosas)

**ANEXO IV 6.5** – Ficha de campo (Plantações jovens)

**ANEXO IV 7** – Relatório de monitorização (modelo)

**ANEXO V** – Documento de submissão de área florestal

**ANEXO VI** – Procedimentos AFLOPS

## Introdução – Resumo curricular

Na presente Introdução apresenta-se um resumo curricular que percorre abreviadamente o histórico profissional do autor, bem como as formações complementares à licenciatura em Engenharia Florestal. Alternativamente à abordagem um pouco mais desenvolvida de todos os projetos e funções desempenhados em mais de vinte anos de carreira profissional que seria, pela dimensão limitada do Relatório, necessariamente genérica e, portanto, menos ilustrativa das competências académicas, científicas e profissionais do autor, optou-se por apresentar mais aprofundadamente dois Temas que se considera apresentarem um carácter mais inovador. A descrição dos Temas procura comprovar as competências do autor em áreas como: Tema I - o desenvolvimento, lançamento e operacionalização do primeiro produto (líder de mercado em Portugal desde o seu lançamento) que assenta na quantificação das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), associadas às atividades de cidadãos e empresas, e na respetiva compensação (*offset*) através do cofinanciamento de atividades que sequestrem GEE (áreas de nova floresta) e Tema II - o desenvolvimento, lançamento e gestão do primeiro Organismo de Investimento Coletivo (OIC) em ativos florestais Português - o *Primeiro Fundo Floresta Atlântica* (PFFA).

### Resumo curricular

#### **Floresta Atlântica-SGFII, S.A.**

O autor foi contratado em julho de 2007, através de um processo competitivo de *head hunting*, para desempenhar as funções de **Diretor Geral** da Floresta Atlântica – Sociedade Gestora de Fundos de Investimento Imobiliários, S.A. (FA), função que desempenha presentemente. Esta empresa foi criada, em junho de 2017, para lançar e gerir o PFFA, sendo o mestrando o seu primeiro funcionário.

Responsabilidades: desenho da estratégia de desenvolvimento do PFFA angariação de investidores; decisões de investimento, planificação económica e financeira dos exercícios; seleção e avaliação de rentabilidade e risco dos ativos a adquirir; gestão dos ativos; seleção e contratação de prestadores de serviços; elaboração de cadernos de encargos e matrizes de requisitos; acompanhamento e gestão de qualidade do *outsourcing*; gestão de qualidade e segurança de todas as operações; gestão de recursos humanos da sociedade; controlo documental; gestão administrativa e relações institucionais.

Metas atingidas: Ver Tema II abaixo

#### **AFLOPS – Associação de Produtores Florestais**

A AFLOPS – Associação de Produtores Florestais (AFLOPS) foi a maior organização de produtores florestais de Portugal, com 211 associados, representando cerca de 200.000 hectares de espaços florestais; 30 colaboradores com licenciatura; orçamento médio anual de 3.000.000 €; gestão anual de

três dezenas de empreitadas florestais, próprias e dos associados, num valor médio anual de 2.000.000 €.

**A.** Entre janeiro de 2004 e julho de 2007, o autor desempenhou a função de **Diretor Executivo**.

Responsabilidades: Assessoria à Direção e Coordenação Geral da AFLOPS, incluindo funções de relacionamento institucional, coordenação técnica, direção comercial, controlo de gestão e gestão de recursos humanos.

**B.** Entre outubro de 2002 e dezembro de 2003, o autor desempenhou a função de **Assessor da Direção**, assumindo responsabilidades de coordenação mais amplas.

Responsabilidades: Assessoria à Direção e coordenação das áreas de Controlo de Gestão, Apoio Técnico, Serviços, Proteção Florestal e Investigação e Desenvolvimento. Desempenho de funções de relacionamento institucional, coordenação técnica, gestão de empreitadas, direção comercial, gestão de recursos humanos e gestão estratégica.

Metas atingidas (*seleção de um conjunto de deliverables associados às áreas sob responsabilidade do autor*):

- Elaboração de Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios para sete concelhos da Península de Setúbal, Litoral Alentejano e Alentejo Central;
- Elaboração e execução de planos de defesa da floresta contra incêndios (planeamento, silvicultura preventiva e infraestruturas) num total de 25.000 hectares de floresta, num valor total de cerca de 2.900.000 euros;
- Elaboração de estudos de sustentabilidade para vários consórcios concorrentes à instalação de centrais termoelétricas a biomassa;
- Elaboração dos Planos Regionais de Ordenamento Florestal do Alentejo Central, Alentejo Litoral e Alentejo Norte, em consórcio com outras três associações de produtores florestais;
- Elaboração do Plano de Gestão Ambiental da Mata de Sesimbra (Programa Floresta CO2 e Programa Financeiro);
- Elaboração do Plano de Gestão Ambiental das Fontainhas (Programa Floresta CO2 e Programa Financeiro);
- Coordenação da participação nacional e/ou da AFLOPS em diversos projetos transnacionais: Ruraqua 21, “Promoção e Implementação da Agenda 21 em Territórios Rurais”; Geo-Link, “Sistema de Informação Geográfica Municipal”; Foremed, “Critérios e Indicadores de Gestão Florestal Sustentável”; “Culturas Energéticas no Espaço Atlântico: Oportunidades de Implementação em Larga Escala”; Biorreg Floresta, “Atlas dos Resíduos da Floresta”;
- Elaboração e implementação de Planos de Gestão Florestal em cerca de 8.000 ha de áreas florestais no Sul de Portugal;
- Elaboração e implementação de projetos de florestação em cerca de 5.000 ha;

- Elaboração e implementação de diversos projetos de desenvolvimento rural: valorização económica de resíduos florestais; utilização de lamas de ETAR como fertilizante em solos florestais degradados, recuperação ambiental de bermas de estrada ardidas;
- Elaboração de diversos projetos de mecanização agrícola, eletrificação rural, recuperação ambiental de áreas degradadas;
- Realização do “Estudo e Parametrização de Indicadores de Gestão Florestal Sustentável no Distrito de Setúbal”;
- Criação e implementação do Plano Integrado de Proteção Contra Pragas e Doenças Florestais da Península de Setúbal;
- Responsável pela componente de estudo do balanço do carbono ao nível dos ecossistemas florestais no projeto, cofinanciado pelo Programa comunitário LIFE Ambiente: “A Poluição Atmosférica e a Gestão e Conservação de Ecossistemas Florestais na Península de Setúbal”;
- Representante da produção florestal em dez Conselhos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios no Sul do País.

**C.** Entre julho de 1997 e outubro de 2002, o autor desempenhou a função de **coordenador do Departamento de “Oportunidades e Desenvolvimento e Formação Profissional”**.

Responsabilidades: Funções de coordenação de equipas de técnicos e de pessoal de campo, gestão de projeto, negociação de contratos, representação institucional, coordenação de programas/ações de formação, elaboração de manuais e conteúdos programáticos.

Metas atingidas (seleção de um conjunto de deliverables associados às áreas sob responsabilidade do autor):

- Elaboração e execução de Projetos de Ordenamento Florestal para os concelhos de Sesimbra, Palmela, Setúbal, Montijo, Alcácer do Sal e Grândola;
- Produção das Cartas Digitais de Aptidão Florestal e de Ocupação do Solo para o Distrito de Setúbal, à escala de 1:25000;
- Coordenação do Estudo “Comercialização de Semente Seleccionada das Espécies *Pinus pinaster*, *Pinus pinea* e *Quercus suber*”;
- Coordenação do estudo “Educação Agroambiental e Turismo da Natureza na Península de Setúbal”;
- Coordenação do estudo “Utilização de resíduos florestais no Distrito de Setúbal para a geração de energias alternativas”;
- Coordenação de 17 cursos de formação profissional nas áreas agroflorestais e de conservação da natureza;
- Membro da Câmara Ambiental do Grupo de Trabalho para a elaboração da Norma FSC – Gestão Florestal Sustentável.

### **ENA - Agência de Energia e Ambiente da Arrábida**

Funções desempenhadas:

- Representante da AFLOPS no Conselho de Administração, de junho de 2006 a julho de 2007;
- Vogal do Conselho Científico, de julho de 2007 até ao presente.

### **Instituto do Ambiente**

Entre outubro de 2002 e janeiro de 2003, o autor participou, como perito convidado, na elaboração dos Estudos de Base para a fundamentação do Programa Nacional para as Alterações Climáticas – Floresta e Produtos Florestais.

### **Instituto Superior de Agronomia**

Entre novembro de 1996 e março de 1998, o autor colaborou como Bolseiro de investigação – bolsa conferida pela Fundação para a Ciência e Tecnologia - no projeto *Life Cycle Assessment (LCA)* - *Avaliação da incidência ambiental da atividade “do eucalipto ao papel”*, com a responsabilidade de análise da componente do balanço de carbono na produção florestal.

### **STORA CELBI – Celulose Beira industrial, S.A.**

Entre julho e novembro de 1996, o autor realizou um estágio profissional empresa Stora Celbi na área de sistemas de gestão de informação em recursos naturais, no âmbito de uma bolsa PRODEP.

### **Principal Formação Académica complementar**

**A.** Em julho de 2004 o autor completou um Master of Business Administration (MBA) na Católica – Lisboa School of Business and Economics.

**B.** Em Agosto de 2015 completou um curso de pós-graduação em Avaliação Imobiliária na Escola Superior de Atividades Imobiliárias (ESAI)

## TEMA I - CarbonoZero

## 1. CarbonoZero - Apresentação

## 1.1. Conceito

Em novembro de 2005 foi apresentado ao mercado o produto CarbonoZero, desenvolvido pela empresa E.Value, em parceria com a AFLOPS e a IPSIS | Grupo Brandia Central de Comunicação. O lema CarbonoZero é “uma marca pelo clima”.

No ano de 2008, a parceria inicial cessou, tendo a componente florestal sido assegurada em *outsourcing* pelos técnicos que apoiaram o desenvolvimento e operacionalização do produto na AFLOPS. Em 2013 a marca CarbonoZero foi adquirida pela empresa Sociedade Ponto Verde Serviços.

O produto CarbonoZero assenta na quantificação das emissões de gases com efeito de estufa, expressas em dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>), associadas às atividades de **cidadãos e empresas**, e na respetiva compensação (*offset*) através do cofinanciamento de atividades que sequestram (áreas de nova floresta) ou evitem (projetos tecnológicos) emissões em quantidade equivalente.

CarbonoZero baseia-se na ação voluntária, e constituiu uma forma simples e inovadora de colocar a responsabilidade sobre as alterações climáticas também no universo de entidades cujas emissões não estão sujeitas a regulamentação.

Em 2005 existiam, noutros países, produtos baseados neste conceito (*Por exemplo, The Carbon Neutral Company (UK) ([www.carbonneutral.com](http://www.carbonneutral.com)); Climate Care (UK) ([www.climatecare.org](http://www.climatecare.org)); MyClimate (CH) ([www.myclimate.org](http://www.myclimate.org))*), tendo sido objetivo da empresa promotora da marca disponibilizar o primeiro produto com estas características em Portugal e procurar soluções de diferenciação do perfil da oferta de mercado existente, passíveis de eventual exportação.

Desde o seu lançamento até ao presente, o produto CarbonoZero foi sempre líder de mercado em Portugal, tendo comercializado um portefólio de créditos florestais produzidos de aproximadamente 25.000 tCO<sub>2</sub> sequestrados e adquiridos por mais de 250 empresas e particulares, em cerca de 230ha de floresta nacional.



## 1.2. Missão e princípios

O CarbonoZero pretende ser um instrumento simples e credível que permita:

a **cidadãos e empresas**

- concretizar a sua responsabilidade em termos de emissões de carbono
- agir no combate às alterações climáticas

a **empresas**

- obter ganhos de imagem, capitalizando a sua associação à marca CarbonoZero.

O CarbonoZero tem por base os seguintes princípios:

- **credibilidade** → utilização de metodologias de referência para contabilização das emissões e do sequestro/redução de carbono; critérios exigentes de elegibilidade das formas de compensação de emissões; gestão profissional da cadeia de serviços
- **transparência** → verificação periódica por entidade externa independente; divulgação pública de critérios, metodologias e procedimentos
- **simplicidade** → identificação intuitiva entre o quotidiano de empresas e cidadãos e emissões de carbono; facilidade na aquisição
- **atratividade** → um produto apelativo para o cliente direto e indutor de consumo diferenciado de produtos de empresas com estatuto CarbonoZero.

## 1.3. Entidades envolvidas

A E.Value (empresa de consultoria e desenvolvimento nas áreas da engenharia e economia do ambiente, em particular na economia do carbono) foi a detentora inicial da marca CarbonoZero® e a responsável pelo desenvolvimento global do produto e sua colocação no mercado.

Para o desenvolvimento CarbonoZero, a E.Value estabeleceu formas de relacionamento diferenciadas com um conjunto de entidades:

- **parceiros CarbonoZero** → entidades, com experiência reconhecida na respetiva área, com quem a E.Value estabeleceu um acordo de parceria para o propósito específico da preparação e comercialização do CarbonoZero. Em cada área, o estatuto de parceiro foi concedido em regime de exclusividade.

Na fase de lançamento do CarbonoZero existiu um parceiro para a área florestal (AFLOPS) e um parceiro para a área de comunicação (Ipsis| Grupo Brandia Central de Comunicação).

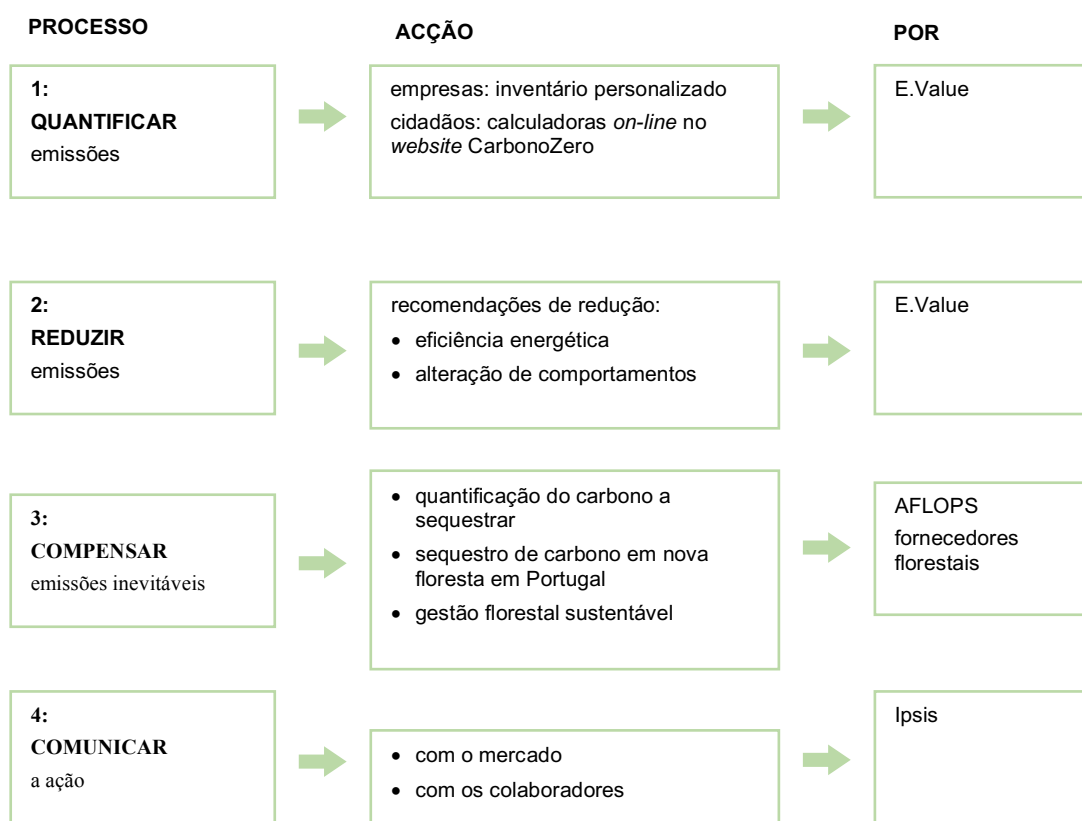
O **parceiro florestal** foi corresponsável pela definição e seleção das áreas florestais disponibilizadas para compensação de emissões e pela contabilização do respetivo sequestro de carbono. A **AFLOPS**, a partir de 1998 desenvolveu, diversos projetos de avaliação da capacidade de sequestro de CO<sub>2</sub> de áreas florestais, possuindo na altura as competências técnicas necessárias nesta área.

O **parceiro de comunicação** foi corresponsável pela definição e implementação da estratégia de comunicação CarbonoZero e pelo desenvolvimento de soluções de comunicação específicas para os respetivos clientes.

- **Fornecedores florestais CarbonoZero** → entidades que desenvolveram as atividades florestais que integram a bolsa de compensação CarbonoZero. O estatuto de fornecedor florestal CarbonoZero implica o cumprimento de um conjunto de requisitos pré-definido e não é exclusivo.

Nos exercícios de 2005 a 2012, a verificação externa independente do CarbonoZero foi assegurada pela empresa multinacional de consultoria e auditoria Deloitte.

#### 1.4. Funcionamento



**Figura 1.** Resumo do funcionamento geral do CarbonoZero aquando do seu lançamento

No segmento **cidadãos** o CarbonoZero permite a compensação das emissões associadas a:

- viagens (por via aérea ou terrestre)
- atividades diárias (consumos na habitação e deslocações regulares)

No segmento **empresas** o CarbonoZero permite a compensação de emissões associadas a:

- atividades regulares de uma entidade (utilização de edifícios administrativos, frota própria, deslocações em serviço, ...), desde que essas atividades não sejam objeto de regulamentação de emissões
- eventos (conferências, congressos, concertos, eventos desportivos, ...)
- produtos e serviços (viagens, aluguer de viaturas, ...)

Os métodos, processos e procedimentos utilizados no funcionamento do CarbonoZero são objeto de verificação externa independente, efetuada anualmente.

### 1.5. Compensação das emissões

A compensação de emissões é realizada pelo sequestro do CO<sub>2</sub> em **áreas de nova floresta em Portugal Continental**, selecionadas sob um caderno de encargos que contempla os requisitos enunciados no ponto 3. do presente Relatório.

Para este efeito, considera-se um período de 30 anos durante o qual o CarbonoZero reconhece créditos relativos ao carbono sequestrado em cada área de nova floresta integrada na sua bolsa de compensação. Este período é semelhante à duração máxima do período de crédito fixo estabelecido pela Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (acrónimo inglês UNFCCC) para projetos de florestação e reflorestação no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (*Decisão 19/CP.9. Disponível em <http://cdm.unfccc.int/>*).

Exceto se verifiquem situações de incêndio ou ocorrência de pragas, após este período de 30 anos, a madeira existente nas áreas florestais dará origem a produtos de madeira ou a biomassa para valorização energética. Em qualquer destas situações garante-se – diretamente, por retenção do carbono em produtos da madeira, ou indiretamente, por substituição de combustíveis fósseis - a permanência do CO<sub>2</sub> sequestrado por um período de tempo muito longo.

É objetivo do CarbonoZero associar as vantagens inerentes à compensação de emissões com a dinamização da floresta nacional, através da criação de um mercado voluntário que retribuiu o serviço de sequestro de carbono, ao mesmo tempo que gera benefícios de natureza ambiental e social.

Em particular, o CarbonoZero induz:

- i. uma gestão florestal sustentável *porque* exige um Plano de Gestão Florestal (PGF);
- ii. um tipo de floresta adequada às condições nacionais *porque* obriga a que 80% da área florestal seja ocupada por espécies indígenas;
- iii. prevenção de incêndios florestais *porque* exige práticas específicas de prevenção de incêndios

- iv. aumento do conhecimento e informação sobre a floresta *porque* obriga à monitorização periódica
- v. aumento do valor social da floresta *porque* promove a visibilidade das áreas florestais, nomeadamente através de visitas aos locais.

Por forma a gerir o risco de indisponibilidade inesperada de créditos já adquiridos por clientes – motivado, por exemplo, por situações de incêndio, intempérie ou abate por razões fitossanitárias - o CarbonoZero mantém de uma bolsa de reserva equivalente a 10% dos créditos vendidos para compensação, em áreas florestais diversas das originais. Na prática a bolsa de reserva funciona como um autosseguro.

## 2. Critérios de elegibilidade das áreas florestais CarbonoZero

A integração de uma área florestal na bolsa de compensação CarbonoZero implica que a mesma cumpra, cumulativamente, os seguintes critérios:

- i. Estar localizada em Portugal Continental
- ii. Ser uma *nova área florestal*, ou seja, uma área florestal instalada – através de plantação, sementeira ou regeneração natural – num período máximo de oito anos antes da sua integração na bolsa CarbonoZero (*Tendo o CarbonoZero sido lançado no mercado no final de 2005, resultou da aplicação deste critério que todas as áreas florestais incluídas na bolsa de compensação foram instaladas após 01.01.1998, ou seja, do início do ano seguinte à aprovação do Protocolo de Quioto (PQ) que cria, pela primeira vez, a expectativa de valorização da capacidade de retenção de carbono da floresta*) e que permita um povoamento adulto com densidade de cobertura arbórea (copas) superior a 10%, altura de árvores superior a 5 m, e que ocupa uma área no mínimo de 0,5 ha e largura não inferior a 20m (*Baseado na definição da UNECE/FAO. Disponível em <http://www.unece.org/trade/timber/Welcome.html>*). No caso de povoamentos irregulares, com diversas idades presentes, só é considerada *nova área florestal*, a que apresentar idade menor ou igual a oito anos. O carbono fixado por árvores com idade superior a oito anos eventualmente existentes numa nova área florestal não é contabilizado para efeitos de compensação de emissões no âmbito do CarbonoZero.
- iii. Não ter tido ocupação florestal nos seis anos anteriores à data de instalação da nova área florestal, à exceção de: povoamentos florestais que tenham ardido ou sido atingidos por intempéries nesse período; povoamentos florestais que tenham sido objeto de abate por razões fitossanitárias; povoamentos florestais degradados e/ou compostos por espécies não indígenas.
- iv. Ter um mínimo de 80% da sua ocupação florestal representada por espécies indígenas ou espécies naturalizadas de Portugal Continental, conforme legislação específica em vigor no momento de aferição da elegibilidade, presentemente o Decreto-Lei nº 565/99. Ver **Anexo I** ao presente Relatório – *Espécies elegíveis*.

- v. Não apresentar espécies classificadas como invasoras, conforme legislação específica em vigor no momento de aferição da elegibilidade, presentemente o Anexo I do Decreto-Lei nº 565/99.
- vi. Ter, no momento da integração na bolsa CarbonoZero ou num prazo máximo de 6 meses a partir da entrada em vigor do contrato estabelecido, um PGF que cumpra as exigências legais do Decreto-Lei nº 205/99, e, caso exista, se enquadre no Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF), regulamentado pelo Decreto-Lei nº 204/99, da região em que se insere, por forma a garantir a otimização da capacidade de retenção de carbono e, simultaneamente, visar a produção sustentada dos respetivos bens ou serviços, determinada por condições de natureza económica, social ou ecológica.
- vii. Ter um PGF que cumpra os requisitos adicionais, designadamente em termos de prevenção de incêndios e boas práticas ambientais, enunciados no **Anexo II** ao presente Relatório - *Requisitos Adicionais do Plano de Gestão Florestal para Áreas Florestais CarbonoZero*.
- viii. Ter um PGF que não contemple qualquer modelo de produção florestal, para qualquer das espécies presentes na área considerada, com período de exploração inferior ao período de contabilização do sequestro de carbono previsto em contrato.
- ix. Ser acessível aos clientes CarbonoZero, mediante condições acordadas caso a caso e constantes do contrato estabelecido com cada proprietário florestal. Deverá ser prevista a associação de determinadas áreas florestais a determinados clientes, bem como o estabelecimento de percursos pré-definidos para visitas, como forma de promover a visibilidade e o reconhecimento social das florestas CarbonoZero. Em todos os casos deverá ser possível a recolha de imagens de fotografia e vídeo para divulgação no site CarbonoZero.

### 3. Estimativa e monitorização do sequestro de carbono pelas áreas florestais CarbonoZero

Para cada área florestal incluída na bolsa de compensação CarbonoZero é efetuada uma avaliação da capacidade de sequestro de carbono, com o objetivo de obter informação que servirá de base à remuneração, pelo CarbonoZero, do respetivo serviço ambiental.

Esta avaliação inclui uma **estimativa inicial**, efetuada de acordo com o estabelecido no ponto 3.1., a qual serve de base ao estabelecimento da relação contratual com o produtor florestal, e a **monitorização regular**, efetuada de acordo com os requisitos referidos no ponto 3.2. e que fornece informação para ajustamento das condições contratuais, nomeadamente em termos de cumprimento do sequestro de carbono inicialmente esperado.

#### 3.1. Estimativa do sequestro de CO<sub>2</sub>

A estimativa do sequestro líquido de CO<sub>2</sub> pela área florestal é adaptada, devido à similaridade de situações, da metodologia simplificada estabelecida pela UNFCC para projetos de florestação e

reflorestação de pequena escala, no âmbito de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (*Simplified Baseline and Monitoring Methodologies for Selected A/R Small-Scale CDM Project Activities Categories*. Decisão 19/CP.9., disponível em <http://cdm.unfccc.int/>). Os reservatórios a considerar são a biomassa lenhosa aérea (tronco e ramos) e a biomassa radicular.

A estimativa do sequestro líquido de CO<sub>2</sub> de cada área florestal envolve:

- i. A definição de um cenário de referência (*baseline*), que corresponde à quantidade de CO<sub>2</sub> que seria sequestrado pela mesma área geográfica, na ausência de instalação da área florestal CarbonoZero.
- ii. A estimativa da quantidade total de CO<sub>2</sub> retida na área florestal no momento da sua integração na bolsa CarbonoZero e da quantidade a sequestrar por essa mesma área ao longo do período de vigência do contrato. Esta estimativa será feita com base na aplicação do modelo CO2FIX (*Ferramenta de modelação do sequestro de carbono em áreas florestais. Um dos modelos referidos na metodologia simplificada estabelecida pela UNFCCC. Disponível em <http://www2.efi.fi/projects/casfor/>*). No **Anexo III** ao presente Relatório – *Outputs CO2Fix*, poderão ser consultados alguns outputs do modelo para situações concretas de áreas florestais integradas na bolsa de compensação CarbonoZero.
- iii. O cálculo do sequestro líquido de CO<sub>2</sub> da área florestal, por subtração do sequestro total previsto à *baseline*.

Considera-se que as emissões ocorridas dentro das fronteiras geográficas da área florestal e diretamente atribuíveis às atividades de gestão florestal, num quadro de cumprimento dos requisitos anteriormente definidos para o PGF – p. ex a resultante da utilização de combustíveis em tratores ou outra maquinaria móvel utilizada em operações de desbaste e transporte - são inferiores a 10% do sequestro potencial de carbono no período contratual, pelo que, de acordo com a metodologia simplificada UNFCCC, a sua quantificação não é exigida.

A metodologia detalhada para a realização da estimativa acima referida, incluindo os modelos de fixação de carbono e fatores de retenção a utilizar, consta do **Anexo IV** ao presente Relatório - *Caderno Metodológico para Estimativa e Monitorização do Sequestro de Carbono por Áreas Florestais CarbonoZero*.

### 3.2. Monitorização do sequestro de CO<sub>2</sub>

A monitorização do efetivo sequestro líquido de CO<sub>2</sub> pela área florestal, é adaptada da metodologia simplificada estabelecida pela UNFCCC para projetos de florestação e reflorestação de pequena escala, no âmbito de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (*Ferramenta de modelação do sequestro de carbono em áreas florestais. Um dos modelos referidos na metodologia simplificada estabelecida pela UNFCCC. Disponível em <http://www2.efi.fi/projects/casfor/>*). Os reservatórios a monitorizar são a biomassa lenhosa aérea (tronco e ramos) e a biomassa radicular.

A monitorização é efetuada de acordo com um Plano de Monitorização, com início 5 anos após a quantificação do cenário de referência e frequência quinquenal ao longo do período contratual, que inclua:

- i. Identificação dos reservatórios de carbono considerados e dos parâmetros a medir para a respetiva monitorização
- ii. Procedimentos e frequência de amostragem
- iii. Margens de erro admissíveis
- iv. Plano de medição dos parâmetros definidos
- v. Fórmulas de cálculo para determinação do carbono nos reservatórios considerados
- vi. Fórmulas de cálculo para a determinação do sequestro efetivo de CO<sub>2</sub> pela área florestal.

A metodologia detalhada de monitorização consta do **Anexo IV** do presente Relatório - *Caderno Metodológico para Estimativa e Monitorização do Sequestro de Carbono por Áreas Florestais CarbonoZero*.

Para melhor ilustrar o trabalho coordenado e desenvolvido pelo mestrando, juntaram-se também no **Anexo IV** ao presente Relatório os 7 documentos que são parte integrante do Caderno Metodológico referido nos pontos 3.1. e 3.2. como seus anexos, a saber: **Anexo IV.1** *Equações de predição da biomassa total e por componentes - equações alométricas*; **Anexo IV.2** - *Equações de volume*; **Anexo IV.3** - *Fatores de expansão de biomassa*; **Anexo IV.4** - *Massa volúmica*; **Anexo IV.5** - *Procedimentos de Medição*; **Anexo IV.6** - *Fichas de campo por espécie*; **Anexo IV.7** - *Relatório de Monitorização*.

## 4. Modelo de valorização económica do sequestro de carbono pelas áreas florestais CarbonoZero

### 4.1. Pressupostos

A valorização económica do sequestro de carbono pelas áreas florestais incluídas na bolsa CarbonoZero é efetuada através do reconhecimento, pela estrutura CarbonoZero, de créditos de emissão de CO<sub>2</sub> (também designados neste documento por “créditos de carbono”), em quantidade correspondente às toneladas de CO<sub>2</sub> sequestradas.

O reconhecimento dos créditos baseia-se nos seguintes pressupostos:

- i. É definido um período de 30 anos (*Duração máxima do período de crédito fixo estabelecido pela UNFCCC para projetos de florestação e reflorestação no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - Decisão 19/CP.9. Disponível em <http://cdm.unfccc.int/>*), contado a

partir da data de instalação da área de nova floresta, durante o qual cada área florestal pode gerar créditos de carbono reconhecidos pelo CarbonoZero.

- ii. Para cada área florestal é reconhecida, *ex-ante*, no momento da integração no *bolsa CarbonoZero*, uma quantidade de créditos de carbono, estimada de acordo com o estabelecido em 3.1., durante o período de 30 anos referido em i).
- iii. Após a verificação prévia das condições de elegibilidade, de acordo com os elementos descritos no **Anexo V** ao presente Relatório - *Modelo de Documento de Submissão de Áreas Florestais CarbonoZero*, é celebrado entre a E.Value e o fornecedor florestal um contrato para integração da nova área florestal na bolsa CarbonoZero. Este contrato inclui os elementos usados para a verificação das condições de elegibilidade da área, incluindo o calendário de elaboração do PGF, se este ainda não existir.
- iv. A vigência do contrato estabelecido com o fornecedor florestal é de 30 – x anos, sendo x o nº de anos decorridos entre a data de instalação da área florestal e a data de assinatura do contrato.
- v. Para cada área florestal, com base na quantidade total de créditos de carbono estimados, é determinada uma capacidade total de sequestro, expressa em t de CO<sub>2</sub>. A aquisição da compensação de emissões pelos clientes finais CarbonoZero é feita com base nessa capacidade total, não podendo cada t de CO<sub>2</sub> ser atribuída a mais do que um cliente.
- vi. Ao longo do período de vigência do contrato, a quantidade de créditos de carbono reconhecidos *ex-ante*, é ajustada em função do CO<sub>2</sub> efetivamente sequestrado, de acordo com os resultados da monitorização referida em 3.2.
- vii. O risco de não permanência do sequestro de CO<sub>2</sub> - ou seja, a sua libertação antecipada para a atmosfera, designadamente devido à ocorrência de incêndios, intempéries, a pragas ou a doenças - é gerido através de:
  - inclusão obrigatória, no PGF de cada área, de boas práticas de gestão florestal que minimizem o risco de ocorrência de incêndios e de pragas e doenças;
  - manutenção, pela a infraestrutura CarbonoZero, de uma bolsa florestal de reserva, com uma capacidade de sequestro estimada em cerca de 10% do total dos créditos vendidos em cada momento.
- viii. Caso de verifique a libertação antecipada de CO<sub>2</sub> pelas razões referidas em vii), entre o 1º e 15º ano de vigência do contrato, o fornecedor florestal deverá proceder à reflorestação da área ou à sua substituição por outra, com igual capacidade de geração de créditos de carbono.

## 4.2. Condições de pagamento

O fornecedor florestal é remunerado por tonelada de CO<sub>2</sub> sequestrado na área florestal contratada, desde o momento da instalação da floresta até ao término do contrato.



Estão previstas duas opções de remuneração a que corresponde valores unitários distintos, nomeadamente:

Opção A: o fornecedor florestal assegura a elaboração e disponibilização à CarbonoZero do PGF e das monitorizações periódicas da capacidade de sequestro da área.

Opção B: a estrutura CarbonoZero assegura a elaboração do PGF e a realização das monitorizações periódicas da capacidade de sequestro da área.

O faseamento dos pagamentos é acordado caso a caso, podendo, a título de exemplo, ser o seguinte:

Para classes de área **inferiores a 50 hectares**:

- i. 20% do valor total no momento da assinatura do contrato, que corresponde também ao momento da integração da área florestal na bolsa CarbonoZero;
- ii. 10% do valor total com a verificação, pelo CarbonoZero, da conformidade do PGF com o conjunto dos requisitos exigidos. O PGF deve ser apresentado pelo fornecedor florestal num prazo máximo de 6 meses após a assinatura do contrato;
- iii. 30% do valor total pagos de forma faseada, ao longo dos primeiros 5 anos, em tranches anuais;
- iv. 40% repartidos em partes iguais em cada período quinquenal de monitorização e reporte, até ao final do contrato.

Para classes de área **superiores a 50 hectares**:

- i. 10% do valor total no momento de assinatura do contrato, que corresponde também ao momento da integração da área florestal na bolsa CarbonoZero;
- ii. 10% do valor total com a verificação, pelo CarbonoZero, da conformidade do PGF com o conjunto dos requisitos exigidos. O PGF deve ser apresentado pelo fornecedor florestal num prazo máximo de 6 meses após a assinatura do contrato;
- iii. 30% do valor total pagos de forma faseada, ao longo dos primeiros 5 anos, em tranches anuais;
- iv. 50% repartidos em partes iguais em cada período quinquenal de monitorização e reporte, até ao final do contrato.

## 5. Obrigações dos fornecedores florestais CarbonoZero

O fornecedor florestal CarbonoZero obriga-se a:

### A – Para integrar a bolsa de áreas florestais CarbonoZero

- i. Elaborar e disponibilizar um **Documento de Submissão da Área Florestal** conforme o referido na alínea iii) do ponto 4.1. supra, contendo:
  1. Identificação da área florestal.

2. Demonstração do cumprimento de todos os critérios de elegibilidade para áreas florestais CarbonoZero, descritos em **2**: com entrega de todas as provas documentais requeridas no Documento de Submissão da Área Florestal.
- ii. Disponibilizar os elementos necessários à elaboração, pela estrutura CarbonoZero, da estimativa da capacidade de sequestro de carbono pela área florestal, de acordo com a metodologia descrita em **3.1**.
- iii. Estabelecer com a E.Value um contrato, de acordo com as condições estabelecidas na *Minuta de contrato para fornecedores florestais CarbonoZero*.
- iv. Aceitar as condições de pagamento descritas em **4.2**.

**B – Para comercializar créditos de carbono no âmbito do CarbonoZero**

- i. Transferir a propriedade dos créditos de carbono para a E.Value, na medida em que estes forem sendo solicitados.
- ii. Não comercializar novamente, para efeitos de compensação de emissões de GEE, os créditos de carbono adquiridos pela E.Value.
- iii. Elaborar e disponibilizar um **Plano de Gestão Florestal** (Caso opte pela opção B de contrato, este requisito será assegurado pela estrutura CarbonoZero) que cumpra os requisitos expressos em **2**., incluindo os requisitos adicionais apresentados no **Anexo II** ao presente Relatório - *Requisitos Adicionais do Plano de Gestão Florestal para Áreas Florestais CarbonoZero*.
- iv. Elaborar e disponibilizar um **Plano de Monitorização do Sequestro de Carbono** da área florestal, de acordo com a metodologia descrita em **3.2**..
- v. Gerir a área florestal de acordo com o PGF previamente acordado, durante a totalidade do prazo de vigência do contrato.
- vi. Efetuar a monitorização do efetivo sequestro de CO<sub>2</sub> (*Caso opte pela opção B de contrato, este requisito será assegurado pela estrutura CarbonoZero de acordo com o Plano de Monitorização previamente acordado*).
  - caso se verifique que o sequestro efetivo é inferior ao sequestro estimado, a remuneração global do fornecedor florestal será ajustada, em baixa, através da revisão do valor dos pagamentos futuros, por forma a refletir a diferença entre o sequestro efetivo e o sequestro estimado;
  - caso se verifique que o sequestro monitorizado é superior ao previsto para esse período contratual, a estrutura CarbonoZero terá direito de preferência na aquisição dos créditos adicionais, em condições a acordar caso a caso. Caso esse direito não seja exercido, poderá o fornecedor vender os créditos em excesso a terceiros.
- vii. Fornecer informação sobre:

- ações de desbaste ou gestão florestal não contempladas no PGF e que possam afetar a capacidade de sequestro de CO<sub>2</sub> da área, incluindo podas, cortes e tratamentos fitossanitários;
  - situações extraordinárias suscetíveis de afetar a execução do PGF, incluindo incêndios, pragas ou problemas fitossanitários;
  - alterações à titularidade da área.
- viii. Permitir a verificação (inicial e periódica), pela estrutura CarbonoZero da área florestal e dos registos documentais considerados necessários. Serão realizadas visitas de campo anuais, em data comunicada antecipadamente ao fornecedor florestal.
- ix. Autorizar a visita à área florestal de terceiros indicados pela CarbonoZero, designadamente clientes, mediante as condições específicas estabelecidas no contrato. Para o efeito, o fornecedor florestal estabelecerá um calendário de visitas, as quais serão realizadas por um grupo máximo de 25 pessoas.
- x. Assegurar, de forma permanente, a identificação da área florestal com a marca CarbonoZero, na periferia e caminhos no interior da mesma, através de placas de sinalização fornecidas e instaladas pela CarbonoZero. Sempre que solicitado deverá também assegurar a identificação de algumas árvores com determinados clientes CarbonoZero adquirentes dos créditos gerados pela área em causa.

## 6. Responsabilidade do mestrando no produto CarbonoZero

- i) Coordenação do desenho e estruturação da componente florestal do produto;
- ii) Responsável pela componente florestal da marca perante todos os *stakeholders*, inclusive proprietários florestais e o auditor externo Deloitte;
- iii) Colaboração na elaboração e validação dos contratos com os produtores florestais;
- iv) Responsável pelos procedimentos internos da componente florestal do produto descritos no **Anexo VI** ao presente Relatório;
- v) Apoio técnico no processo comercial junto dos potenciais clientes.

## 7. Portfólio de clientes CarbonoZero

### 7.1. Principais clientes CarbonoZero



Figura 2. Portfólio dos principais clientes CarbonoZero no final do ano de 2007.

### 7.2. CarbonoZero – projetos selecionados



Figura 3. Layout projeto "Rock in Rio"

Projecto:  
**Rock in Rio Lisboa | Madrid | Rio de Janeiro**


Cliente:  
**Rock in Rio**

Rock in Rio é o maior festival de música e entretenimento do mundo. Sob o mote *Por um Mundo Melhor*, é um evento feito para todas as tribos e movimenta a indústria fonográfica, o turismo e a economia. Realiza-se em Lisboa, Madrid e Rio de Janeiro.

Carbono Zero® @ Rock in Rio [desde 2006]:

- quantificação e compensação das emissões dos eventos (Lisboa, Madrid e Rio de Janeiro)
- elaboração do **Manual de boas-práticas Rock in Rio** para os *stakeholders* do evento (patrocinadores, parceiros, fornecedores, *media* e público)
- apoio técnico de comunicação
- apoio à estruturação do **Concurso Rock in Rio Escola Solar**

[www.rockinrio.com](http://www.rockinrio.com)



**Figura 4.** Descrição projeto “Rock in Rio”

Projecto:  
**CTT Consigo**

Cliente:  
**CTT – Correios de Portugal**



The layout includes a cardboard box with a green arrow, a video player showing a sunset scene with the text 'Consigo o primeiro anúncio do mundo filmado com carbono zero', and a brochure with the text 'Correio Verde' and 'Agora o Correio Verde é mais verde, porque é feito com materiais reciclados...'. The Carbono Zero logo is visible in the bottom right corner.

**Figura 5.** Layout projeto “CTT”

Projecto:  
**CTT Consigo**

Cliente:  
**CTT – Correios de Portugal**

CTT Consigo marca o reposicionamento da marca CTT, em linha com a protecção do ambiente e a promoção do desenvolvimento sustentável.

Carbono Zero® @ CTT [desde 2010]:

- compensação das emissões de carbono da cadeia de valor postal do Correio Verde
- consultoria técnica no âmbito da estruturação do anúncio institucional CTT Consigo (spot televisivo, 2010):
  - definição do conceptual associado a um anúncio de baixo carbono
  - apoio técnico à comunicação do conceptual do anúncio e da sua neutralidade climática
  - apoio à identificação e selecção de fornecedores|soluções de baixo carbono
- quantificação e compensação das emissões de carbono do anúncio institucional (2010)

www.cttconsigo.com




Figura 6. Descrição projeto “CTT”

Projecto:  
**Semanário Expresso**

Cliente:  
**Sojornal**



Figura 7. Layout projeto “Semanário Expresso”



Projecto:  
**Semanário Expresso**


Cliente:  
**Sojornal**

Desde 2007, que o Expresso, em parceria com a EDP - Energias de Portugal, promove o **Mês do Ambiente**, numa iniciativa que, à data, se revelou inédita na imprensa escrita portuguesa.

A iniciativa foi estruturada e desenvolvida através da Carbono Zero®, o que permitiu tornar o Expresso no primeiro jornal Português com efeito nulo no clima.

Carbono Zero® @ Jornal Expresso [2007, 2008]:

- quantificação e compensação das emissões de carbono do semanário
- consultoria técnica no âmbito da estruturação dos conteúdos editoriais ao longo do Mês do Ambiente
- produção de informação sobre ambiente, carbono e energia



**Figura 8. Descrição projeto “Semanário Expresso”**

Projecto:  
**Cartão Caixa Carbono Zero**

Parceiro:  
**Caixa Geral de Depósitos**



The layout displays the 'Cartão Caixa Carbono Zero' project. It features a physical credit card with a tree graphic and the Caixa Geral de Depósitos logo. Below the card is a website interface showing a carbon calculator and a landscape photo. To the right is a detailed infographic titled 'As emissões de carbono de um cartão Caixa Carbono Zero' showing various carbon sources and their emissions in grams of CO2.

Fonte de Emissão	Emissão (g CO2)
Produção e corte do papel	18 g
Transporte (aeroporto - Portugal)	45 g
Personalização	15 g
Transporte para o CDD	88 g
Envio para o cliente	12 g

Total de emissões: 178 g CO2

Carbono compensado: 178 g CO2

Resultado: 0 g CO2

**Figura 9. Layout do projeto “Cartão Caixa Carbono Zero”**

Projecto:

**Cartão Caixa Carbono Zero**

Parceiro:

**Caixa Geral de Depósitos**

Cartão Caixa Carbono Zero é desenvolvido em *co-brand* pela Caixa Geral de Depósitos e a E.Value. Tem como enquadramento o Programa Caixa Carbono Zero e opera uma loja on-line de soluções de baixo carbono.

É o **primeiro cartão de crédito classe A na protecção do clima:**

- fabricado num plástico isento de cloro e reciclável
- compensa as emissões inevitáveis resultantes da sua produção
- facilita o acesso a bens e serviços de baixo carbono
- privilegia a comunicação electrónica
- oferece ao utilizador uma carteira de créditos de carbono que permite compensar emissões associadas seu dia-a-dia
- tem associado um projecto florestal na Tapada Nacional de Mafra inovador, que promove, simultaneamente, uma gestão florestal sustentável e a preservação da biodiversidade

[www.cartaocarbonozero.cgd.pt](http://www.cartaocarbonozero.cgd.pt)



**Figura 10.** Descrição do projeto “Cartão Caixa Carbono Zero”

Projecto:

**Portugal Expo Shanghai**

Cliente:

**Parque Expo**



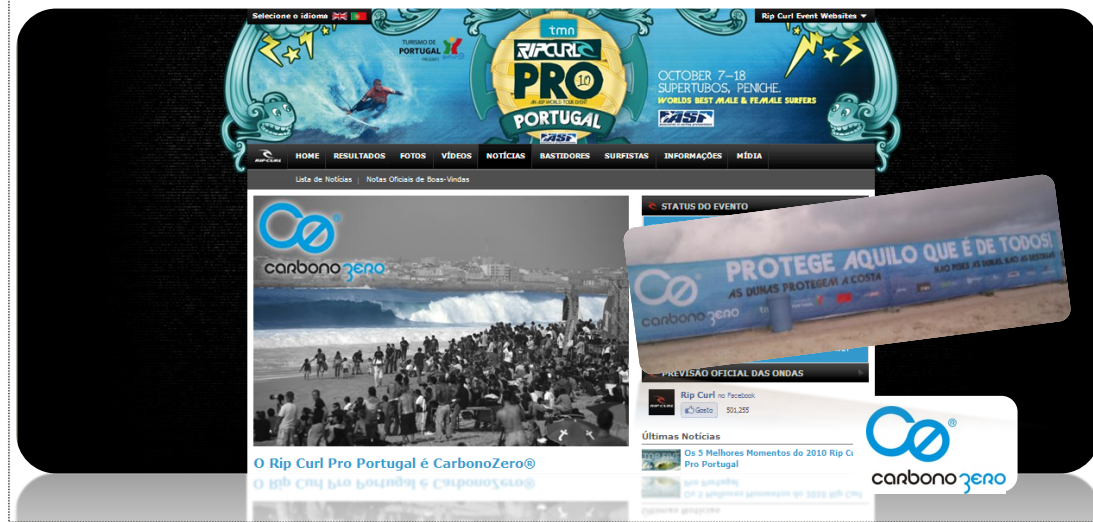
16-04-2010  
PAVILHÃO DE PORTUGAL NA EXPO 2010 SHANGHAI E PAVILHÃO CARBONO ZERO  
O Pavilhão de Portugal na Expo 2010 Shanghai e o Pavilhão Carbono Zero são projectos de arquitectura sustentável e ambiental, com a Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva (EDIA), a Participação Portuguesa realiza uma acção de reforestação na zona do Alqueva que compensa todas as emissões efectuadas durante a Exposição Universal.



**Figura 11.** Layout do projeto “Portugal Expo Shanghai”



Projecto:  
**Rip Curl Pro Search Portugal**  
Cliente:  
**Rip Curl**



**Figura 12.** Layout do projeto “Rip Curl Pro Search Portugal”

Projecto:  
**Inspira Santa Marta Hotel** [desde 2010]  
Cliente:  
**Inspira Hotel Management**



**Figura 13.** Layout do projeto “Inspira Santa Marta Hotel”



**Figura 14.** Layout do projeto “Moda Lisboa in the Market”



**Figura 15.** Layout do projeto “Galp Carbono Zero”

Projecto:

**Eco Parking**

Cliente:

**ANA – Aeroportos de Portugal**



**Figura 16.** Layout do projeto “Ecoparking”

Projecto:

**Tratado de Lisboa**

Cliente:

**Gabinete do Primeiro-Ministro**



**Figura 17.** Layout do projeto “Tratado de Lisboa”

## TEMA II – PRIMEIRO FUNDO FLORESTA ATLÂNTICA

### 1. Contexto e histórico de criação

Parte significativa da floresta portuguesa defronta um problema grave de ausência de gestão profissional e corre o risco de desaparecer a prazo.

A impossibilidade de resolução deste problema através das regras de mercado decorre de um conjunto de fatores que atuam em simultâneo e que são de difícil solução: a fragmentação da propriedade, a baixa rentabilidade que se traduz numa incipiente iniciativa privada, a ausência de tradição de gestão silvícola e a falta de dinamismo do movimento associativo.

As principais questões a resolver prendem-se com:

- a **fragmentação** da propriedade,
- a dificuldade de **atrair o capital** necessário para o desenvolvimento sustentado da floresta.

O Fundo de Investimento Imobiliário Florestal (FIIF) é um instrumento privilegiado para resolver o problema da fragmentação da propriedade.

Pela sua natureza empresarial e dimensão, tem capacidade para realizar investimentos de valor significativo, que permitam a sua gestão profissional. Atua segundo as regras de mercado, não depende da iniciativa local, incorpora todas as regras da gestão privada, é avaliado e auditado regularmente e de forma transparente, permite a regularização completa do registo da propriedade e os seus prazos, normalmente longos, podem adequar-se ao ciclo produtivo da floresta.

O desenvolvimento sustentado da floresta exige fundos avultados e uma gestão racional, que não se vislumbra possível através do modelo de investimento público.

A finalidade da constituição do FIIF consiste, pois, no emparcelamento e na criação de uma dimensão de gestão e exploração racionais, tendo em vista a promoção de uma gestão florestal sustentável, ou seja, a gestão da floresta portuguesa de forma a garantir a sua capacidade atual e futura de produção de bens e serviços, incluindo bens e serviços públicos, nomeadamente, a biodiversidade, a produção e a qualidade da água, a função de sumidouro de carbono e a qualidade da paisagem.

Tendo o FIIF um carácter demonstrativo e inovador, o seu sucesso dependerá da capacidade em atrair os investidores mais predispostos a investir a médio/longo prazo proporcionando-lhes perspetivas de liquidez e de remuneração suficientemente atrativas.

Em 2005, com apoio da Medida 6 do Programa AGRO – Instrumentos de Engenharia Financeira (A portaria desta medida de apoio pode ser consultada no Anexo VII ao presente Relatório), o IFAP e um conjunto de instituições bancárias realizaram um estudo de viabilidade para a constituição de um veículo de investimento em ativos florestais em áreas desfavorecidas de montanha a Norte do rio Tejo.

Foram simuladas aquisições e arrendamentos de prédios rústicos e a sua gestão a 10 anos, com dados reais de campo numa amostra representativa em cerca de 5.000ha de ativos florestais nestas regiões, tendo-se concluído que a rentabilidade esperada do investimento em floresta, admitindo os pressupostos utilizados e uma gestão racional situava-se entre os 3,5% e os 3,8%

Como a atracção do capital privado necessário para promover o desenvolvimento destes projetos exigia, à data, uma taxa de remuneração da ordem dos 6,0 % (à data = taxa de juro das Obrigações do Tesouro a 10 anos acrescidas de um prémio de risco), concluiu-se que teriam de ser criadas condições por parte do Estado para cobrir o diferencial (gap) entre a rentabilidade esperada e a exigida pelo mercado.

Ao não beneficiar diretamente a estrutura empresarial, mas os investidores (detentores de unidades de participação), o Estado assegurava uma mais eficiente e eficaz afetação dos fundos públicos e as condições mínimas para o sucesso do instrumento no mercado (isto é, com fundos e gestão privada).

O Estado limitar-se-ia a criar as condições para assegurar a cobertura do gap de rentabilidade (ao abdicar de qualquer tipo de remuneração, contribuindo, deste modo, para o aumento dos resultados a distribuir pelos restantes investidores) e a garantir a recompra das unidades de participação por um preço equivalente a cinquenta por cento do seu valor de subscrição no final dos primeiros dez anos.

Neste primeiro FIIF, o Estado recorreu ao apoio de Fundos Comunitários, não necessitando de comprometer verbas do Orçamento de Estado para cobrir o *gap* de rentabilidade e para, no futuro, adquirir as unidades de participação e que, aliás, se previa que pudessem vir a ser posteriormente colocadas no mercado com o correspondente encaixe financeiro.

Ao recorrer ao apoio dos Fundos Comunitários, o Estado encontrou a forma de viabilizar o primeiro FIIF e de testar no terreno a eficácia deste novo instrumento de gestão e a possibilidade de vir a ser replicado pela iniciativa privada (única forma de conseguir a "massa crítica" necessária para o sucesso macroeconómico do projeto de desenvolvimento da floresta).

## 2. Floresta Atlântica – SGFI, S.A. – Descrição e histórico

A FA tem como objeto social a gestão de fundos de investimento imobiliário e a prestação de serviços de consultoria para investimento imobiliário orientando a sua atividade primordialmente para a gestão de fundos de investimento imobiliário florestal. A FA foi constituída em 19 de Junho de 2007 com um



Capital Social de 375.000 euros e com o objetivo específico de gerir um ou mais fundos de investimento imobiliário florestal.

A 27 de Outubro de 2008 teve lugar um aumento de Capital Social para 425.625 euros com entrada de dois novos acionistas, o Banif – Banco de Investimento, S.A. e a Fomentinvest Energia – SGPS, S.A.

A 18 de Junho de 2009, ocorreu uma recomposição acionista, tendo o acionista OREY FINANCIAL – SGPS, S.A. vendido a totalidade das suas participações aos acionistas Banif – Banco de Investimento, S.A. e Fomentinvest Energia – SGPS, S.A.

A 15 de Março de 2012, o acionista Fomentinvest Energia – SGPS, S.A alienou a totalidade das suas participações ao acionista Europa&C Portugal SGPS, SA. Tendo a Europa&C passado a deter 11,89% da SG.

No dia 7 de Agosto de 2014 o Banco de Portugal informou a SG da medida de resolução sobre o Banco Espírito Santo, S.A., tendo a participação do acionista Banco Espírito Santo, S.A. sido transferida para o Novo Banco, SA. Em resultado disso, a composição acionista da SG é atualmente a seguinte:

<b>Acionista</b>	<b>Nº de ações</b>	<b>Valor (€)</b>	<b>%</b>
Ifap, IP	34.500	172.500	40,53%
Novo Banco, S.A.	10.125	50.625	11,89%
Caixa Geral de Depósitos, S.A.	10.125	50.625	11,89%
Crédito Agrícola – SGPS, S.A.	10.125	50.625	11,89%
Banif – Banco de Investimento, S.A.	10.125	50.625	11,89%
Europa&C – SGPS, S.A.	10.125	50.625	11,89%
<b>Total</b>	<b>85.125</b>	<b>425.625</b>	<b>100,00%</b>

### **Missão**

Promoção do desenvolvimento sustentado da floresta, através do empenhamento da iniciativa privada.

### **Objetivos estratégicos**

- ✓ Implementação de mecanismos de gestão que promovam a eficiência e o lucro na exploração de ecossistemas florestais;
- ✓ Promoção de parcerias entre o Sector Público e Entidades Privadas na criação e promoção de novos instrumentos na área florestal;
- ✓ Criação de um “efeito de demonstração” que suscite o interesse pelo lançamento de novos fundos de investimento florestal e de novas sociedades gestoras

### **Situação atual**

A FA gere atualmente 3 Fundos de Investimento Imobiliário que possuem cerca de 496 propriedades/prédios rústicos e mistos que representam cerca de 6.000 ha de áreas florestais em zonas desfavorecidas de montanha sob gestão.

Conseguiu captar o investimento do Timberland Fund Dasos II (Finlandês) que, através da sua participada EGLON Forests, S.A., investiu cerca de 16M€ em floresta no Sul de Portugal que a Floresta Atlântica gere.

#### **Ativos sob gestão a 31 de Maio de 2017**

PFFA – Ativo total de cerca de **25,3M€**

Iberian Forest Fund – Ativo total de cerca de **5,6M€**

Iberia Capital – Ativo total de **4,6M€**

Eglon Forests, S.A. – Ativo total de **16M€**

### **3. PFFA**

O **PFFA** – aprovado pela CMVM em 18 de Outubro de 2007 - é um fundo de investimento imobiliário florestal fechado, de subscrição particular, com duração de 10 anos, prorrogável, com um montante subscrito, em 15 de Abril de 2008, de 20M€.

#### **Apoio Público**

Atendendo ao perfil de risco da floresta nacional e à fase experimental em que ainda se situava a tipologia de investimento em causa, este Fundo, apesar de, à data do seu lançamento, ser maioritariamente detido por privados (com 56% das Unidades de Participação – UP), beneficia do apoio de capitais públicos, nacionais (25%) e comunitários (75%) - Medida 6 do Programa AGRO, FEOGA-Orientação, detidos pelo IFAP, IP.

O apoio público traduz-se **(i)** pela redistribuição pelos participantes privados da remuneração atribuída às UP detidas pelo IFAP, IP e **(ii)** estabelecendo privilégios de reembolso na liquidação do FIIF aos detentores privados de capital, garantindo na maturidade 50% do valor investido.

O objetivo foi o de criar uma combinação rendibilidade/risco incentivadora para os investidores privados, numa área de investimento inovadora.

#### **3.1. Descrição**

O PFFA prossegue a sua política de investimento tendo em conta princípios de rigor, profissionalismo e rendibilidade, tendo em vista a maximização do valor das Unidades de Participação e a redução do risco numa ótica de longo prazo.

A política de investimento do PFFA (Regulamento de Gestão do PFFA consultável em <http://www.floresta-atlantica.pt/24/regulamento-de-gestao.htm>) consiste na aquisição de prédios rústicos, mistos ou urbanos e/ou de direitos diversos sobre os mesmos, designadamente usufruto e direito de superfície, com potencialidades para o desenvolvimento de projetos que incidam, entre outros (Figura 8):

- a) Produção e exploração florestal na observância de princípios de gestão sustentável da floresta, com base na instalação de novos povoamentos e gestão de povoamentos existentes;
- b) Animação turística relacionada com o turismo de natureza, turismo cultural em meio rural e desporto ao ar livre, incluindo a aquisição e adaptação de prédios urbanos para apoio a estas atividades;
- c) Gestão e exploração de concessões de zonas de caça turística nas áreas detidas pelo PFFA;
- d) Promoção da produção e exploração de todos os recursos silvestres e agrícolas ocorrentes nas áreas detidas pelo PFFA;
- e) Arrendamento de superfície para utilizações não conflitantes com o uso florestal.

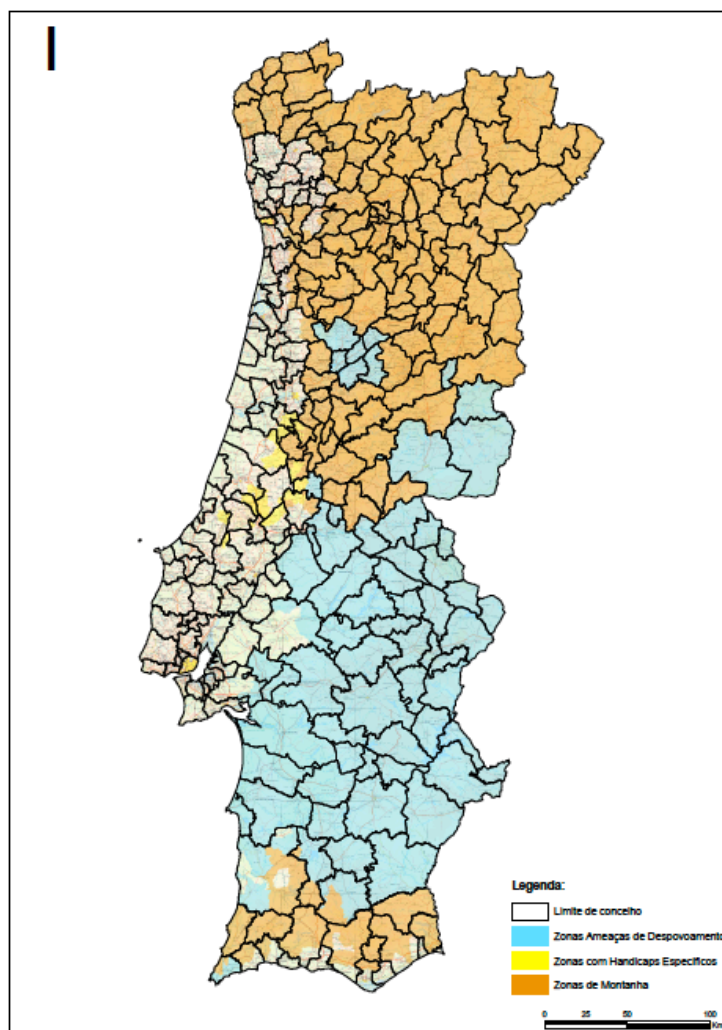


**Figura 18.** Política de Investimento do PFFA

A política de investimento do PFFA teve sempre como objetivo a constituição de unidades de exploração que justifiquem em termos económicos e ambientais a exploração florestal, designadamente através do emparcelamento funcional de prédios rústicos que, isoladamente, não permitiam a sua exploração sustentável.

Como *trade-off* para o apoio público acima descrito, os investimentos imobiliários do PFFA foram efetuados de acordo com critérios definidos pela FA, mas limitados ao investimento em áreas de minifúndio situada primordialmente em zonas desfavorecidas de montanha do Centro e Norte do País (Figura 9) e utilizando, quase em exclusividade espécies florestais autóctones.





**Figura 19.** Áreas prioritárias para o investimento do PFFA (Zonas desfavorecidas de montanha do Centro e Norte do País)

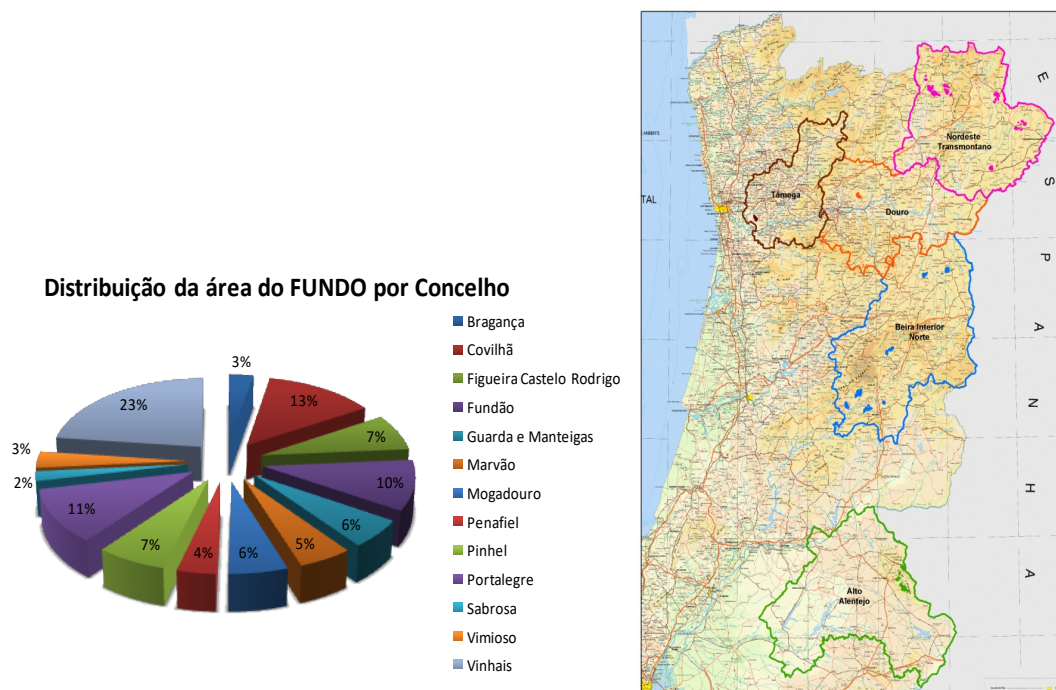
### 3.2. Distribuição Geográfica dos Ativos

Em termos de distribuição geográfica, cerca de 43% da área do PFFA encontra-se localizada na região Centro, distribuída pelos concelhos de Covilhã, Figueira de Castelo Rodrigo, Fundão, Guarda, Manteigas e Pinhel. Destes concelhos destaca-se a Covilhã com 13% da área e Fundão com 10%. A região Norte representa 41% da totalidade do património, com representação nos concelhos de Bragança, Mogadouro, Penafiel, Sabrosa, Vimioso e Vinhais, sendo este último o concelho com a maior área do PFFA (23%). A Sul, destacam-se as propriedades localizadas na Serra de S. Mamede, concelhos de Portalegre (11%) e Marvão (5%).

A área que constituía a carteira do PFFA em 2010, cerca de 5.000ha, era constituída por 493 prédios rústicos, 50% da área sob gestão arrendada e 50% adquirida. Incluindo baldios, a área média por prédio alcança o valor de cerca de 9,56ha. Excluindo baldios a área média é de cerca de 7,44ha. Em termos de valor de carteira, as áreas próprias apresentam um peso de 52% no total do valor patrimonial. Na Figura 10 poderá ser observada a área média por prédio à data atual.

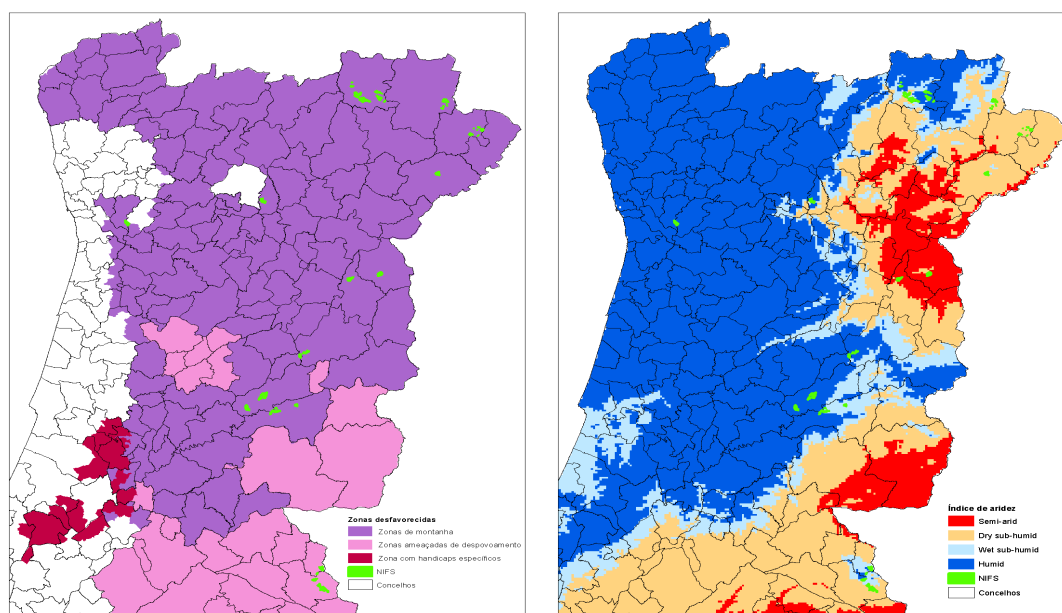
	Incluindo baldios	Excluindo baldios
Prédios	492	488
Área sob gestão	4.705 ha	3.631 ha
Área média prédio	9,56 ha	7,44 ha

**Figura 20.** Área média por prédio rústico



**Figura 21.** Distribuição geográfica dos ativos do PFFA

Com a finalidade de identificação de locais com condições ecológicas e estruturais que permitissem a constituição de áreas de exploração florestal adequadas aos objetivos do PFFA, foram identificados 14 núcleos de investimento florestal (NIF) localizados preferencialmente em zonas classificadas como **desfavorecidas de montanha**. Nestes 14 NIF angariaram-se 23 unidades de gestão (UG) com um total de cerca de 5.000 ha, estando grande parte desta área situada em regiões com **elevado índice de aridez** (Figura 22).



**Figura 22.** Classificação do Índice de aridez dos ativos do PFFA

### 3.3. Descrição dos Ativos do PFFA



#### NIF DE ALEGRETE

Situado no concelho de Portalegre, é constituído por 3 unidades de gestão (Alegrete, Reguengo e São Julião). É um núcleo marcadamente serrano, com altitudes que variam desde os 400 m aos 1000 m e onde predomina a regeneração natural de pinheiro bravo em diversas fases de desenvolvimento, alternado com pequenas manchas de castanheiros, sobreiros e eucaliptos.



#### NIF DE MARVÃO

Situado no concelho de Marvão, é caracterizado por ter relevo acidentado, solos de fraca retenção hídrica, forte pluviosidade e amplitude térmica. Atualmente as unidades de gestão encontram-se florestadas com plantações relativamente recentes de pinheiro bravo, sobreiro, castanheiro e carvalho alvarinho.



#### NIF DE CASEGAS

O NIF de Casegas, concelho da Covilhã, situa-se entre as ribeiras de Unhais e de Casegas e encontra-se nos contrafortes da Serra da Estrela, no sul do concelho. Predominam os povoamentos de pinheiro bravo principalmente em fase de fustadio



#### NIF DE CASTELO RODRIGO

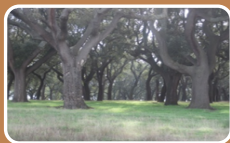
Na UG Quinta da Serra, as áreas florestais de azinheira, com a maior representatividade de ocupação do solo, são resultado da adaptação natural da espécie à estação florestal, sendo proveniente de regeneração natural. Para esta UG, prevê-se a implementação de um projeto agro-florestal inovador, com plantação de amendoal e avelal em regadio, plantação de novas áreas de azinhal e beneficiação das áreas de azinheiras existente.

## RELATÓRIO INTEGRADOR DA ATIVIDADE PROFISSIONAL



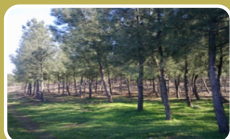
### NIF DE FAMALICÃO

Compreende espaços florestais arborizados principalmente com pinhal bravo, mas também com uma assinalável diversidade de outras espécies florestais tais como o castanheiro, pseudotsuga, carvalhos e cerejeira e as áreas de lameiros tradicionais. Composto pelas UG de Famalicão e Fragusto, apresenta uma elevada área de incultos resultante de incêndios florestais, que será arborizada com plantações mistas de resinosas e folhosas.



### NIF DO FUNDÃO

Constituído pelas UG do Telhado e de Chaboucos, representa um sistema de exploração com perfil marcadamente agro-florestal, onde predominam os espaços florestais arborizados com pinheiro bravo, carvalho americano (em recuperação de um incêndio ocorrido em 2006), eucalipto e nogueira de regadio. Existem também áreas de regeneração natural ocupadas por povoamentos puros ou mistos de sobreiro e carvalho negral.



### NIF DE PINHEL

Constituído por uma única UG denominada Quinta de Santo Antão, caracteriza-se por apresentar declives suaves. As principais espécies florestais que têm vindo a ser exploradas são o pinheiro bravo, o sobreiro e o cupressus, coincidindo com o potencial produtivo da região em que se encontra, dadas as características do clima e dos solos existentes na região.



### NIF DE UNHAIS

Situado no concelho da Covilhã, é composto por três unidades de gestão (Quinta da Vargem, Erada e Albedeira), caracteriza-se por um conjunto de propriedades de cariz agro-florestal, parcialmente abrangida pelo Parque Natural da Serra da Estrela, onde predominam os povoamentos com mais de 10 anos de pinheiro bravo e carvalho americano e as recentes plantações de nogueira para produção de madeira e de fruto.



### NIF DE SABROSA

Encontra-se situado numa região com solos com uma aptidão marginal a moderada para o uso florestal. Caracteriza-se por um relevo com declives relativamente moderados e é constituído por um conjunto de parcelas de vocação predominantemente florestal, onde dominam as plantações pinheiro bravo, alguma regeneração natural de pinheiro bravo e sobreiro, castanheiro para produção de madeira, e carvalho americano.



### NIF DE LAGARES

Situado no concelho de Penafiel, caracteriza-se por ser a propriedade mais litoral do património do FUNDO, e por isso, sob o efeito de clima atlântico. Trata-se de uma propriedade muito fustigada pelo fogo nos últimos anos, onde predominam as plantações com mais de 20 anos de pinheiro bravo, pinheiro manso, carvalho alvarinho e sobreiro e as recentes plantações de pinheiro bravo, carvalho alvarinho e outras.



### NIF DE MOGADOURO

O prédio rústico denominado Tapada da Nogueira é composto essencialmente por culturas permanentes, nomeadamente povoamentos mistos de *Quercus pyrenaica* e *Quercus rotundifolia*, culturas arvenses e povoamentos de nogueira para produção de madeira nas zonas de maior disponibilidade hídrica. Neste NIF localiza-se um monumento de interesse público (MIP), o Monóptero de S. Gonçalo.



### NIF DE CAÇARELHOS

Situado no concelho de Vimioso, evidencia o típico regime de propriedades de minifúndio, sendo constituído por um conjunto de propriedades que foram sendo adquiridas de forma a justificar a sua exploração florestal em termos económicos. Este núcleo é constituído por diversas plantações de pinheiro bravo, cupressus, cerejeira, carvalho americano e plátano e por pequenas manchas de regeneração natural de carvalho negral e sobreiro.



#### NIF DE RIO FRIO

Situado no concelho de Bragança, situa-se numa região com características de minifúndio e marcadamente agrícolas. As plantações realizadas na última década com pinheiro bravo, castanheiro para produção de fruto e choupo, permitem que atualmente o núcleo esteja a ser gerido para aproveitamento florestal.



#### NIF DE VINHAIS

O NIF de Vinhaís diz respeito a quatro Baldios distribuídos pelas freguesias de Edrosa, Ervedosa, Vale Janeiro e Candedo. A UG de Edrosa é constituída por plantações com mais de 20 anos de pinheiro bravo e também por áreas agrícolas que foram florestadas com povoamentos de castanheiro para fruto e madeira. Existem também áreas significativas com plantações recentes de pinheiro bravo, castanheiro e pinheiro manso. Para além disso existem ainda manchas consideráveis com matos diversificados e medronheiros, de extrema importância para a fauna existente. A UG de Ervedosa é constituída por plantações recentes de pinheiro bravo, cupressus e sobreiro. Já existiam arborizações anteriores com pinheiro bravo com cerca de 25 anos, destas áreas algumas foram fustigadas por incêndios, juntamente com matos diversos. A UG de Vale Janeiro é maioritariamente ocupada por uma plantação de pinheiro bravo com mais de 30 anos. A restante área é constituída por plantações mais recentes de pinheiro bravo, sobreiro e cupressus. A UG de Candedo diz respeito a duas manchas de pinheiro bravo plantado há mais de 20 anos.

### Recursos Florestais

A área sob gestão do PFFA é ocupada por uma grande diversidade de formações vegetais, hídricas, geológicas e outras, que propiciam a existência de um elevado número de habitats e albergam uma grande diversidade de espécies com os seus múltiplos genótipos.

Cerca de 54% da área do PFFA é ocupada por florestas de resinosas, sendo o pinheiro bravo a espécie mais representativa com 49% da área total. As folhosas totalizam 29% da área sob gestão com uma grande variedade de espécies como o carvalho negral, o sobreiro, o castanheiro, a azinheira, o eucalipto, a bétula, o carvalho alvarinho, etc. Da totalidade da área florestal do PFFA mais de 90% corresponde a espécies autóctones em Portugal.

### Recursos Silvestres

A elevada diversidade de povoamentos e localizações do PFFA permite ter uma grande riqueza de espécies de frutos, cogumelos silvestres e outros produtos não lenhosos.

Neste contexto e numa perspetiva de gestão integrada dos ecossistemas, o PFFA aderiu ao MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICO utilizando somente práticas que fomentem a manutenção e melhoria da fertilidade e conservação do solo, minimizem o impacto humano sobre o ambiente e assegurem que o ecossistema funciona da forma mais natural possível, permitindo uma gestão sustentável do ambiente e da paisagem.

A exploração dos recursos silvestres (Figura 23) para além de diversificar o aproveitamento de recursos naturais nas áreas florestais aumentando a rendibilidade da gestão destes recursos, permite aumentar a quantidade e melhorar a qualidade do material lenhoso e promover o aumento do rendimento das populações locais contribuindo para a sustentabilidade económica e social destas populações.





Figura 23. Exemplos de recursos silvestres do PFFA

### Valores Naturais

Uma parte significativa da área que integra o PFFA está sujeita a um estatuto jurídico especial de proteção e gestão (Figura 12):

- Rede Nacional de Áreas Protegidas – 1.437 hectares (29% da área sob gestão)
- Rede Natura 2000 – 1.221 hectares (24% da área sob gestão)

NIF	REDE NATURA 2000				REDE NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS		
	Tipo	Designação	ha	%	Designação	ha	%
Alegrete	Sítio	PTCON0007 - São Mamede	516	100%	Serra de S. Mamede	516	100%
Caçarelhos	Sítio	PTCON0042 - Minas de St. Adrião	90	57%			
Famalicão	Sítio	PTCON0014 - Serra da Estrela	268	100%	Serra da Estrela	268	100%
Marvão	Sítio	PTCON0007 - São Mamede	242	100%	Serra de S. Mamede	242	100%
Rio Frio	ZPE	PTZPE0037 - Rio Sabor e Maçãs	5	4%			
Unhais	Sítio	PTCON0014 - Serra da Estrela	38	8%	Serra da Estrela	411	88%
Vinhais	ZPE e Sítio	PTCON0002- Montesinho / Nogueira	62	6%			
<b>TOTAL</b>			<b>1221</b>			<b>1437</b>	

Figura 24. Localização de ativos com estatuto de proteção

De forma a maximizar o seu contributo para a conservação da biodiversidade e demonstrar capacidade de gestão florestal de acordo com os requisitos dos princípios e critérios do FSC (Forest Stewardship Council®), o PFFA selecionou do seu património as seguintes áreas:

- 845 hectares (17% do património do PFFA) como **áreas de conservação** de forma a garantir a presença continuada das espécies raras, ameaçadas ou em perigo de extinção identificadas e proteger exemplos de ecossistemas em estado natural;
- Desta área, 709 hectares (14% do património do PFFA) correspondem a **áreas de proteção** que serão geridas de forma a manter ou restaurar à condição do ecossistema natural adequado às condições locais de cada propriedade. Destas áreas de restauro, 100 hectares correspondem a cerca de 45 km de extensão de galerias ripícolas.

Atualmente, 100% do património florestal do FUNDO está certificado (na gestão florestal e nos produtos florestais) de acordo com os requisitos do *standard* FSC (Forest Stewardship Council®).



Alguns habitats identificados: 1 – 4030pt3 Urzais, urzais-tojais e urzais-estevais mediterrânicos não litorais (Vinhais); 2 – 8220 Vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica (Vinhais); 3 – 5330pt3 Medronhais (Vinhais); 4 – 9260 Florestas de *Castanea sativa* (Sabrosa); 5 – 6310 Montados de *Quercus* spp. de folha perene (Mogadouro); 6 – 6220\* Subestepes de gramíneas e anuais da Thero-Brachypodietea (Caçarelhos); 7 – 9230pt2 Carvalhais estremos de *Q. pyrenaica* (Caçarelhos); 8 – 9340 Florestas de *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia* (Castelo Rodrigo); 9 – 91B0 Freixiais termófilos de *Fraxinus angustifolia* (Pinhel); 10 – 9230 Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* (Famalicão); 11 – 91E0\*pt1 Amiais ripícolas (Unhais); 12 – 5330pt3 Medronhais (Casegas); 13 – 9330 Florestas de *Quercus suber* (Fundão); 14 – 9230pt2 Carvalhais estremos de *Q. pyrenaica* (Fundão); 15 – 92A0pt2 Salgueirais-choupais de choupos-negros e/ou salgueiros-brancos (Fundão)

16

**Figura 25.** Exemplos de habitats classificados no portfólio do PFFA

A norma FSC exige também a identificação (caso existam) de “Florestas de Alto Valor de Conservação” (FAVC). Tendo em consideração a consulta às partes interessadas realizada e à natureza crítica para a identidade cultural tradicional das comunidades, classificaram-se como FAVC as seguintes áreas:

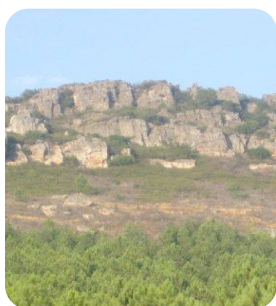
## MONÓPTERO DE S. GONÇALO NO NIF DE MOGADOURO

O Monóptero de S. Gonçalo (Figura 14) constitui um exemplar barroco de grande raridade, sem função rigorosa atribuída tendo sido classificado como monumento de interesse público (MIP). Foi também fixada uma zona especial de proteção (ZEP) de forma a garantir que eventuais projetos na zona circundante ao monumento respeitem o destaque do monóptero e garantam a permanência de um ambiente "tranquilo".

*Figura 26. Monóptero de S. Gonçalo*



## SERRO DAS PENHAS JUNTAS NO NIF DE VINHAIS (ERVEDOSA)



O Serro das Penhas Juntas (Figura 15) em Ervedosa (Vinhais) constitui um afloramento rochoso com um carácter geológico particular e complexo integrado no maciço ultrabásico de Bragança-Vinhais. Apresenta também uma flora e uma vegetação muito características, onde aparecem alguns endemismos.

*Figura 27. Serra das Penhas Juntas*



## CRISTAS ROCHOSAS DA SENHORA DA SAÚDE NO NIF DE VINHAIS (VALE JANEIRO)

As cristas rochosas da Senhora da Saúde (Figura 16), sobranceiras à sede da freguesia datam da Idade do Ferro e situam-se numa crista quartzítica. Apesar da construção do Santuário de Nossa Senhora da Saúde, ainda é possível detetar materiais da Idade do Ferro, como fragmentos cerâmicos. A festa de Nossa Senhora da Saúde realiza-se numa capela situada num morro com 780 m de altitude, numa área confinante com o NIF de Vinhais (Vale Janeiro). Trata-se da festa mais importante da aldeia e decorre no último Domingo de Agosto.

*Figura 28. Cristas Rochosas da Senhora da Saúde*



### 3.4. Objetivos Gerais de Gestão

Tendo em consideração a gestão integrada e a valorização de todos os produtos ocorrentes, o enquadramento social do uso da terra e as restrições de ordem técnica e legal, foram definidos 10 objetivos gerais, descritos nas Figuras 16 e 17, para a gestão das áreas que fazem parte do património do PFFA:



Figura 29. Objetivos de Gestão I



Figura 30. Objetivos de Gestão II

### 3.5. Investimento

Desde 2009 o PFFA investiu (Figuras 19 e 20) cerca de 2,5 milhões de euros na instalação de novos povoamentos e cerca de 2,2 milhões de euros na manutenção dos povoamentos existentes, principalmente em operações de controlo de vegetação espontânea, desramações e podas, limpezas do povoamento e aplicação de inóculo para otimização da produção de cogumelos e melhoria da estrutura e fertilidade do solo.

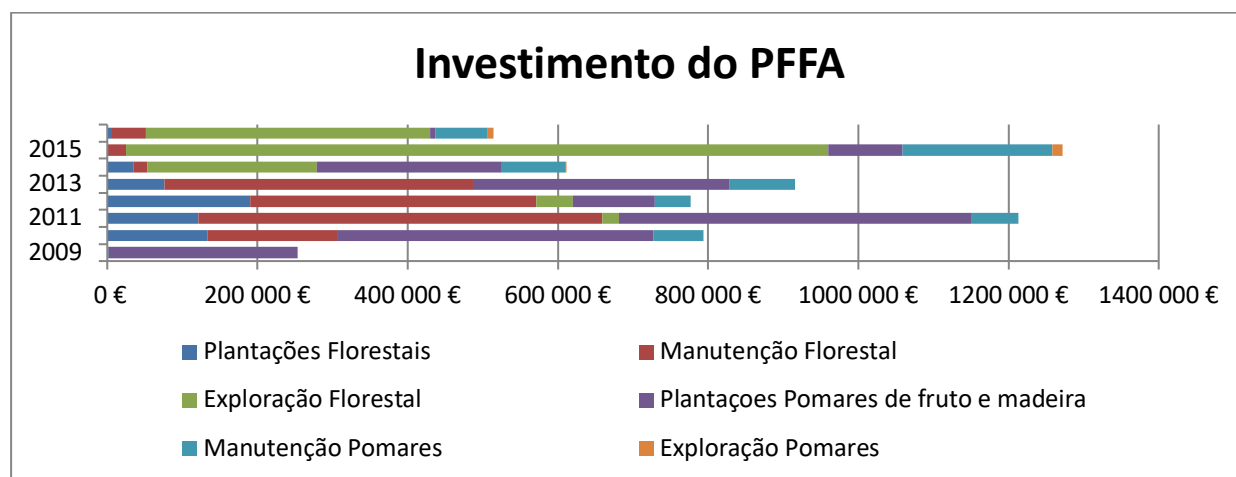


Figura 31. Investimento acumulado do Fundo

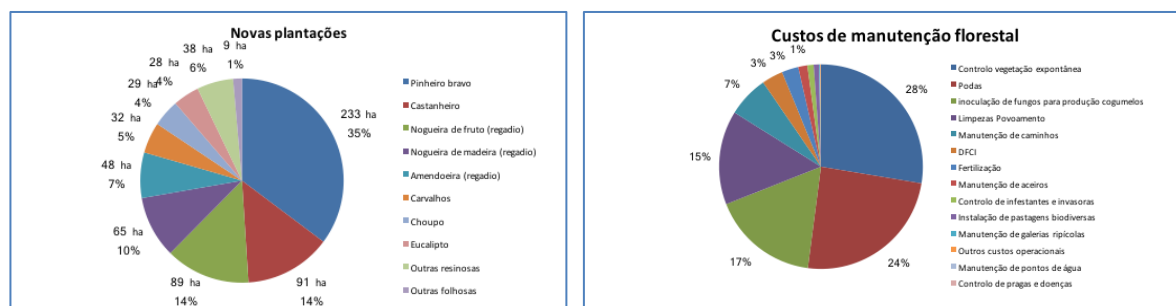
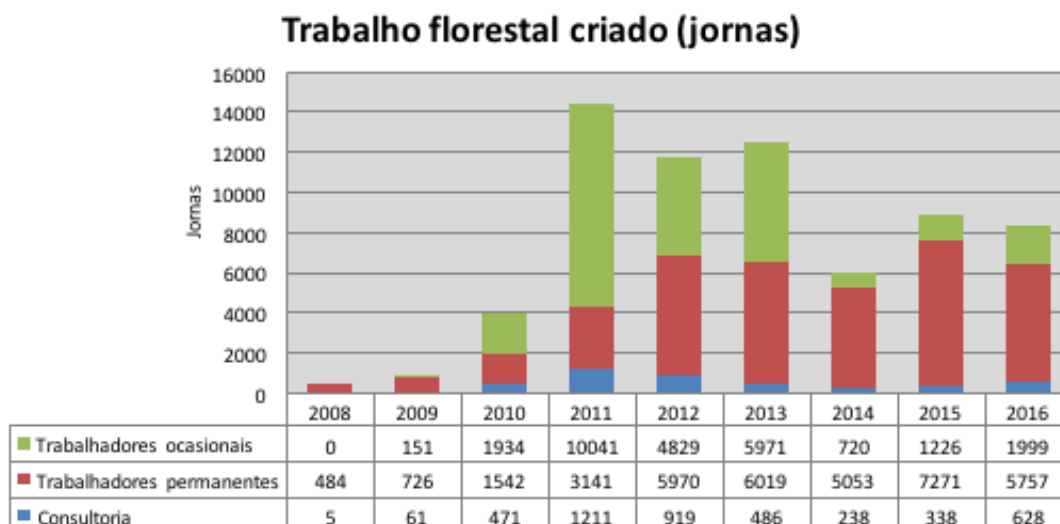


Figura 32. Tipologia do investimento do PFFA em novas plantações e nos custos de manutenção florestal

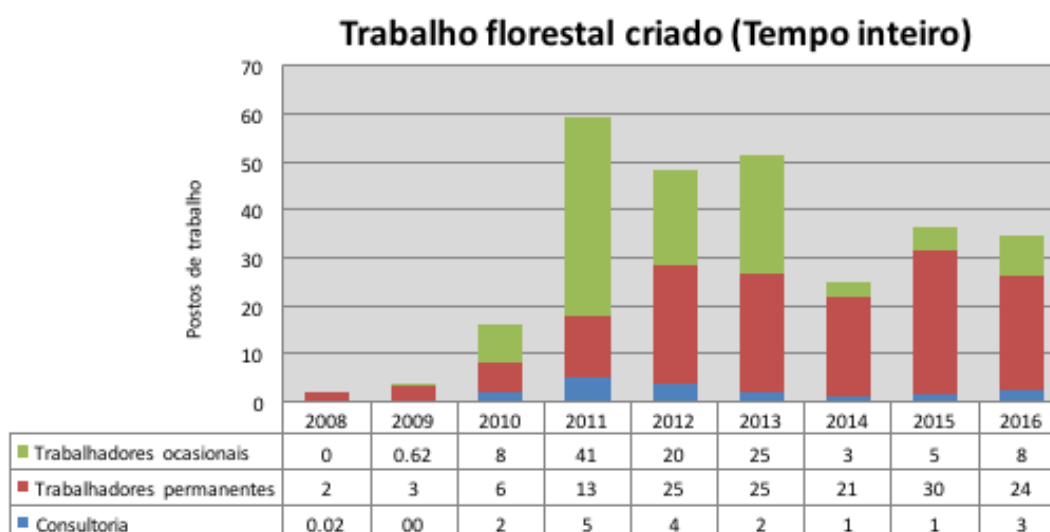
Cerca de 30% destes investimentos foram realizados em zonas áridas e semi-húmidas secas com problemas relacionados com a desertificação, nomeadamente degradação da terra e redução da produtividade e diversidade biológica dos ecossistemas.

Até ao momento foram plantados cerca de 633 ha, principalmente com pinheiro bravo, castanheiro, nogueira, carvalho e choupo. Nestas plantações, as raízes das plantas são sempre inoculadas para diminuir as taxas de mortalidade, principalmente nas folhosas em áreas com baixos teores de precipitação e solos degradados.

Os benefícios da atividade do PFFA relativamente à criação de empregos (Figuras 22 e 23) e melhoria da qualidade de vida do meio rural, traduz-se não só pela criação de postos de trabalho permanentes, mas também pelo volume de obras florestais que anualmente vão ocorrendo e por diversos estudos e projetos que vão suportando e apoiando as decisões de gestão.



**Figura 33.** Tipologia do investimento do Fundo em novas plantações e nos custos de manutenção florestal



**Figura 34.** Tipologia do investimento do PFFA em novas plantações e nos custos de manutenção florestal

Os objetivos e as práticas de gestão do PFFA, nomeadamente nas áreas suscetíveis à desertificação, são convergentes com os objetivos estratégicos do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PANCD), dos quais se destacam:

- A **conservação do solo e da água**, pela adequação edafo-climática das espécies florestais às condições de severidade hídrica e à suscetibilidade dos solos à erosão;
- A **fixação da população ativa nas zonas rurais**, pela criação de emprego.

Em resultado das práticas acima descritas, o PFFA foi reconhecido com o Título Dryland Champion 2014:



Figura 35. Título "Dryland Champions" 2014

Para além destes benefícios da nossa atividade, poder-se-á destacar também:

- A melhoria da qualidade do ar, pela libertação de oxigénio no processo fotossintético;
- O sequestro líquido anual médio de cerca de 4.823 toneladas de CO<sub>2</sub>;
- A redução dos níveis de poluição aérea, pela retenção e pela absorção de gases e de partículas sólidas;
- O controlo do efeito erosivo dos ventos e a redução da intensidade dos fenómenos erosivos de origem hídrica, pela efetiva cobertura do solo;
- A melhoria da capacidade produtiva do solo, pela reciclagem de nutrientes das camadas mais profundas do mesmo;
- A garantia de uma maior estabilidade ecológica, pelo surgimento do sub-bosque e consequente aumento da biodiversidade destes locais que servem como abrigo, refúgio e fonte de alimento para a fauna silvestre;
- Uso para fins recreativos e contemplativos (Figura 36).



**Figura 36.** Exemplos de ativos do PFFA com potencial para fins recreativos e contemplativos

### 3.6. Análise e Gestão de Risco

A equipa de gestão da FA, juntamente com consultores externos, desenvolveu um plano de avaliação de riscos sistemáticos (principalmente riscos de mercado - alteração do padrão da procura, volatilidade de preços e facilidade de *exit*) e não sistemáticos (fogos florestais, pragas e doenças) pré-aquisição e planos de gestão desses mesmos riscos no período de gestão corrente dos ativos integrados na carteira do PFFA (Figura 26).

No que se refere aos riscos de mercado, a estratégia passa, basicamente, por: (i) criar e comercializar numerosos segmentos de produto, diminuindo a exposição a um determinado mercado ou conjunto de compradores, criando também economias de gama relevantes e (ii) sempre que possível, estabelecer contratos diretos de venda com o comprador final, evitando a perda de margem para intermediários e conseguindo maior poder negocial.

Exemplo de segmentação e diversificação de produtos: (i) 23 espécies florestais com 10 segmentos de produto; (ii) exploração de comercialização de 4 espécies de frutos secos (castanha, noz, amêndoa e avelã); (iii) comercialização de 14 espécies de cogumelos silvestres e de estufa; colheita e venda de matos para biofiltros; (iv) arrendamento de terrenos para eólicas, (v) arrendamento de terrenos para a instalação de pomares de cereja e (vi) exploração e comercialização de outros produtos não lenhosos (Flor carqueija, cereja brava, medronho, amoras silvestres).



AROMATIC AND MEDICAL PLANTS PRODUCT PORTFOLIO			
SPECIE	#	SPECIE	#
<i>Chamaespartium tridentatum</i>		<i>Erica arborea</i>	
<i>Acacia dealbata</i>		<i>Cytisus</i>	
<i>Cytisus multiflorus</i>		<i>Rosmarinus officinalis</i>	
<i>Cistus ladanifer</i>		<i>Lavandula stoechas</i>	
<i>Fraxinus angustifolia</i>		<i>Arbutus unedo</i>	

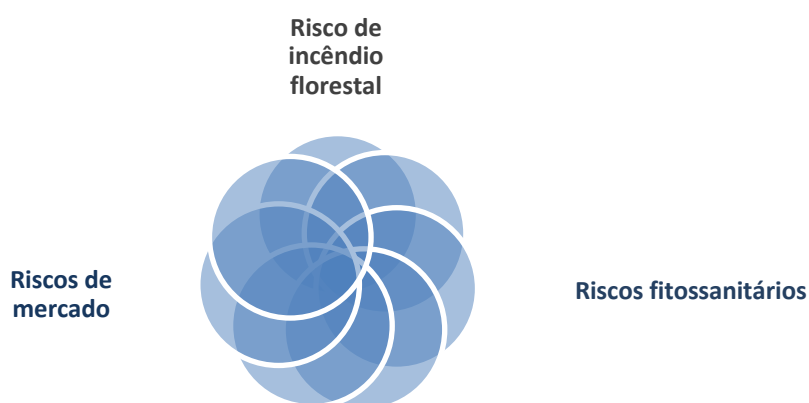
## MUSHROOM PRODUCT PORTFOLIO

SPECIE	#	Forms Available	
		FRESH	DRY
<i>Boletus edulis</i>		✓	✓
<i>Boletus pinophilus</i>		✓	✓
<i>Amanita ponderosa</i>		✓	
<i>Amanita caesarea</i>		✓	
<i>Lactarius deliciosus</i>		✓	
<i>Hydum repandum</i>		✓	
<i>Tricholoma portentosum</i>		✓	
<i>Tricholoma equestre</i>		✓	
<i>Morchella esculenta</i>		✓	✓
<i>Cantharellus cibarius</i>		✓	✓
<i>Cantharellus lutescens</i>		✓	✓
<i>Craterellus cornucopioides</i>		✓	✓

Here are presented the main species of the non timber resources all them produce organically. In addition to these, many other species occur on our properties and can also be explored if requested.

**Figura 37.** Exemplo de alguns produtos não lenhosos comercializados pelo PFFA

A mitigação dos riscos fitossanitários é conseguida através da diversidade de espécies presentes em cada NIF, na dispersão geográfica dos NIF e no cumprimento escrupuloso das boas práticas fitossanitárias em todo o processo de gestão florestal.



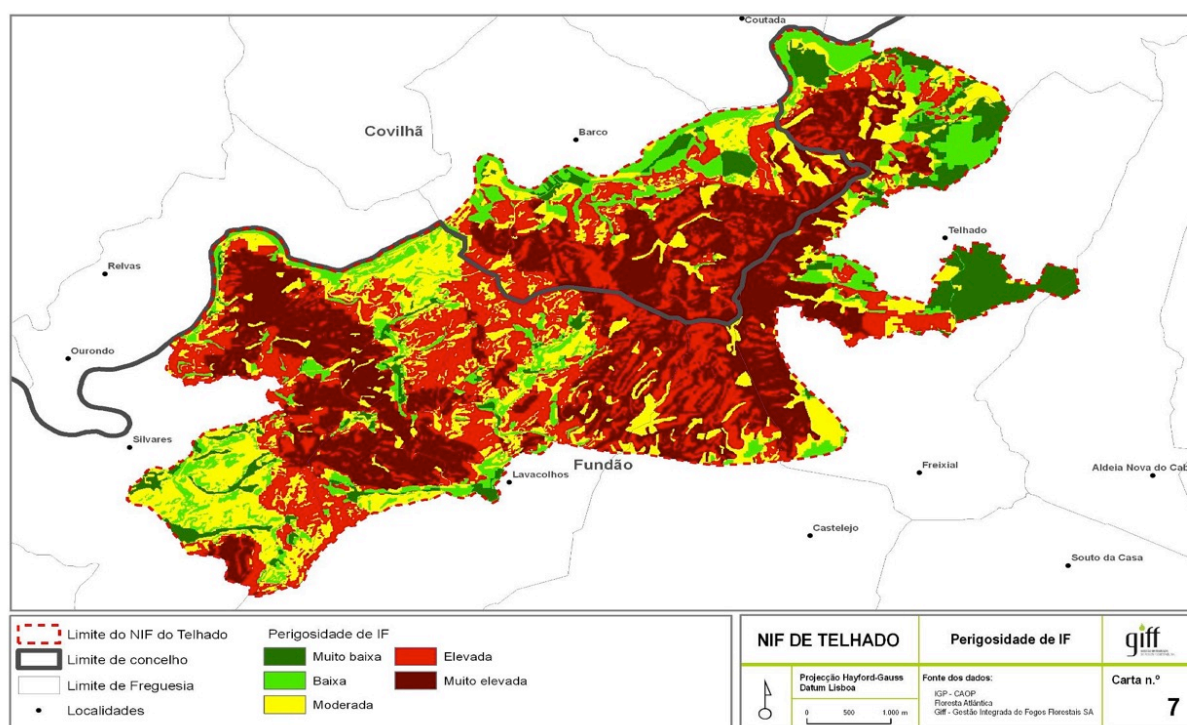
**Figura 38.** Diagrama de Riscos do Fundo

No referente à mitigação dos **riscos de fogo florestal, pós-aquisição dos ativos**, existe uma aposta sistemática e perseverante na: (i) definição anual (e plurianual) de áreas prioritárias de intervenção na redução de combustíveis; (ii) utilização de fogo controlado em larga escala; (iii) contratação de

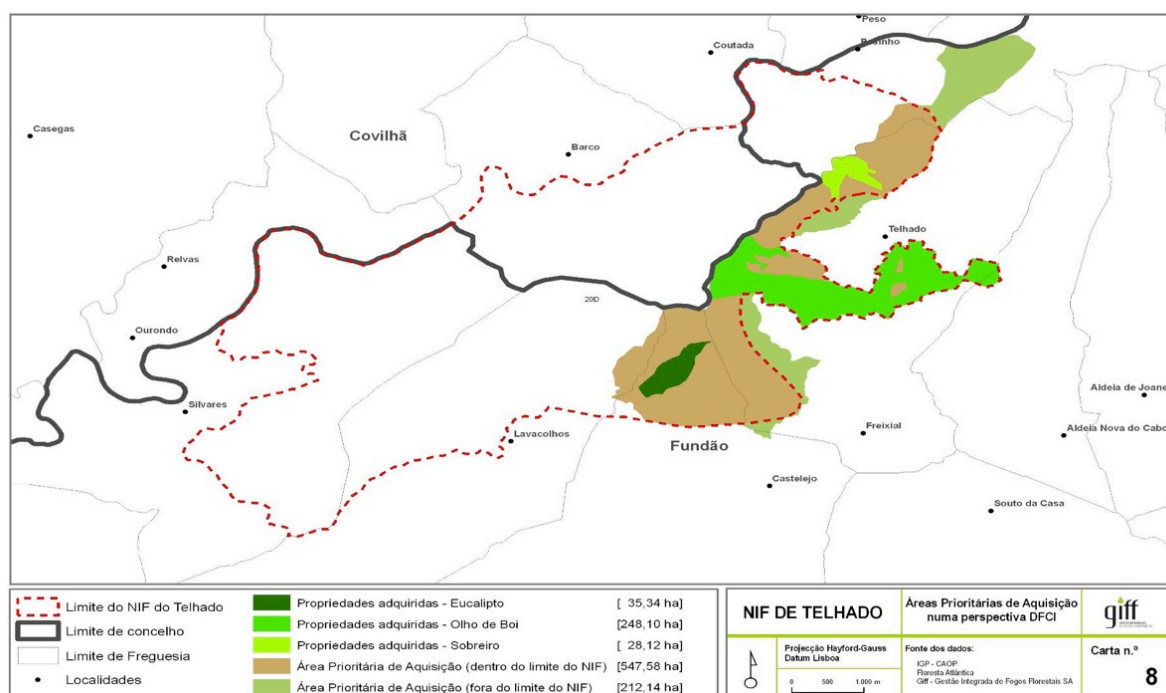
atividades de pastoreio em áreas significativas de quase todos os Núcleos; (iv) constituição de 5 equipas de sapadores florestais que trabalham todo o ano; (v) contratação de mão-de-obra e empreiteiros locais; (vi) apoio técnico e logístico a vizinhos na realização de queimadas sazonais; (v) desenvolvimento de boas relações institucionais com os serviços locais, regionais e nacionais de proteção civil e (vi) contratação de seguro florestal com a CA Seguros para segurar povoamentos jovens sem salvados com valor comercial.

No plano de negócios do PFFA, implementou-se também uma estratégia de autosseguro, em que 10% a 15% do valor de cada NIF seguro valor de outro NIF em outra região.

Contudo, o fator crítico para o sucesso na mitigação do risco de fogo florestal que o PFFA, mesmo tendo a sua carteira de ativos dispersa por 13 municípios do Centro e Norte de Portugal tem alcançado, é o sistema de **avaliação de risco pré-aquisição** montado com apoio da empresa GIFF, que alcançou reconhecimento internacional (Figuras 28, 29 e 30).



**Figura 39.** Análise de perigosidade pré-aquisição de NIF



**Figura 40.** Definição de áreas prioritárias de aquisição, redesenho do NIF a partir de propriedade âncora



London agency that identifies, quantifies, models and finally 'prices' risk within forestry investments due to natural hazards such as fire, windstorm, flood, snow and many others. This is for international reinsurers, companies and governments worldwide.

The forensic attention to fire risk as demonstrated in the Floresta Atlântica (FA) phased approach has not been seen in the forest investment sector in the 25 years experience of staff within ForestRe.

The fire management strategy considers location, topography, predominant weather conditions as well as ground fuel management, and property boundaries. Furthermore forest fire regulations are incorporated along with water resource locations and available volumes, State fire protection facilities are enhanced with their own regularly trained fire brigades and equipment. Together with public defence forces FA are able to ensure fast attack on any detected fires.

#### Overall Assessment by ForestRe

*This is an incredibly sound approach, for Portugal is one of the most forest-fire prone countries. ForestRe have no hesitation in recommending the pre-purchase risk analysis procedures utilised by FA through their consultants GIFF; and furthermore in the experience of ForestRe it is without equal in the forest investment sector anywhere in the world.*

**Figura 41.** Avaliação do sistema de avaliação de risco pré-aquisição do PFFA pela ForestRe

### 3.7. Análise de Impactos positivos da sua criação

Na figura 32 infra apresenta-se a análise comparativa, com o Índice APFIPP, da rentabilidade anualizada e acumulada da Unidade de Participação de Categoria B (UP B) (detida pelos participantes privados) no período de 1 a 5 anos e desde o lançamento do PFFA. Apresenta-se também a rentabilidade da UP média, ou seja, a rentabilidade que a UP B teria se o titular das UP A (o IFAP) não distribuísse a totalidade da sua rentabilidade às UP B.



Neste Relatório achou-se produtor apresentando os dados referentes a Dezembro de 2015, pois em 2016 teve início um processo organizado de venda das UP B que, de alguma forma, tornou a comparação das rentabilidades pouco representativa da *performance* do Fundo.

Rentabilidade (Dez2015)	1 ano	2 anos	3 anos	4 anos	5 anos	Abril 08
Acumulada (UP B)	6,05%	3,71%	13,80%	16,49%	30,94%	34,24%
Anualizada (UP B)	6,05%	1,84%	4,40%	3,89%	5,54%	3,89%
Anualizada (UP média)	1,88%	-0,63%	0,81%	3,41%	2,55%	2,80%
Ind. Imob. Fundos Fechados	-2,73%	-4,25%	-4,90%		-3,90%	
Ind. Imob. Fundos Abertos	-3,66%	-3,47%	-3,28%		-1,27%	
Índice Imob. APFIPP (24 Fundos)	-3,60%	-3,63%	-3,04%		-1,85%	

**Figura 42.** Análise comparativa da rentabilidade do PFFA comparativamente com o Índice APFIPP

### 3.8. Fatores de diferenciação com o mercado internacional de Fundos Florestais

Os Timberland Funds típicos, são fundos de grande dimensão, onde o investimento mínimo médio de cada participante é igual ou superior a 10M€, os investidores são totalmente privados, à exceção de alguns organismos multilaterais como Banco Mundial e o Banco Europeu de Investimento (BEI), e, principalmente, a política de investimento dos Fundos é muito especializada em investimentos em mono culturas florestais de grande dimensão.

O PFFA é inovador em diversas perspetivas:

- resulta de uma parceria entre o Estado Português (EP), a Comissão Europeia (CE) e investidores institucionais nacionais, em que os dinheiros públicos apoiam os investidores privados não através de subsídios a fundo perdido, mas co-investindo com os privados e cobrindo o *gap* de rentabilidade entre o custo de oportunidade do capital e a rentabilidade real dos ativos;
- Por outro lado, o EP garante a recompra das UP's dos privados por 50% do seu valor, garantindo a saída/liquidez para estes investidores. Este PFFA é único no panorama internacional neste ponto. Tal chamou a atenção do BEI que se inspirou parcialmente no modelo do PFFA para criar a "Natural Capital Financing Facility" (<http://www.eib.org/products/blending/ncff/index.htm>);
- A política de investimento do PFFA é direcionada para o emparcelamento funcional de pequenas propriedades que, pela sua falta de escala, não possuem rentabilidade económica, financeira, social e ambiental;

- d) O EP ao apoiar ao co-investir com os privados possibilita a abordagem de territórios que, à partida, não teriam rentabilidade suficiente para atrair investidores financeiros;
- e) A diversidade de produtos, lenhosos e não lenhosos, e de espécies florestais é completamente atípica no mercado internacional de Fundos Florestais;
- f) Em 2008, o PFFA começou a investir no conceito de agroflorestal, de sequeiro e de regadio, muitos anos antes de os grandes fundos internacionais começarem a desenvolver o conceito de “*agroforestry*” com o objetivo de aproveitarem oportunidades de negócio que possibilitem o uso do solo que proporciona o maior valor acrescentado e permitam um alisamento dos cash-flows em ciclos longos de maturidade florestal.

### 3.9. Análise de Impactos positivos da sua criação

#### i) Sector florestal

- Criação de um instrumento de investimento coletivo que possibilitou o investimento florestal a médio/longo prazo de poupança captada de junto de investidores financeiros e companhias de seguros - Potenciamento do **financiamento** do investimento florestal;
- Desenvolvimento de um modelo de instrumento que proporcionou a **racionalização da estrutura fundiária** promovendo o **emparcelamento real ou funcional** em áreas desfavorecidas de montanha, com estrutura fundiária de pequena dimensão e inexistência de cadastro - Criação de unidades de gestão florestal economicamente e ecologicamente sustentáveis a partir da aquisição e arrendamento de 492 prédios rústicos com área média (excluindo baldios) de 7,44ha;
- **Promoção** da gestão florestal com recurso a **tecnologias adequadas** (ex: meios de gestão da informação), aumentando substancialmente a sua **eficiência**;
- Criação de exemplo de **sustentabilidade da gestão das áreas florestais onde investiu** - certificação da sustentabilidade da gestão florestal através dos standards FSC e certificação de produção em modo biológico;
- Promoção da sustentabilidade da existência de seguros florestais contra incêndio e desenvolvimento de uma gestão florestal preventiva do risco considerada uma referência nacional e internacional;
- Obtenção de **economias de escala e de gama** e de outras vantagens competitivas decorrentes da **dimensão e abordagem de mercado para todos os segmentos de produto ocorrentes nos ecossistemas** – ex: desenvolvimento e implementação de Plano de Gestão de recursos silvestres não lenhosos;
- Promoção da criação de valor através da **interligação entre a produção florestal e a indústria** a jusante com estabelecimento de parcerias e contratos futuros de fornecimento de matéria-prima a médio e longo prazo com **vendas estimadas** a 10 anos de cerca de **10,8M€** e a 20 anos de **30,8M€**;
- Dinamização da criação de micro e pequenas empresas de prestação de serviços agroflorestais em zonas desfavorecidas do interior do País;

- Na sua maturidade inicial (10 anos) **vai realizar investimento operacional em zonas desfavorecidas de montanha no montante de cerca de 20,6M€**, dos quais 54% são privados e não seriam canalizados para a floresta sem a existência deste projeto.

ii) **Estado**

- Reforço da **coordenação, a eficácia e a eficiência da ação pública**, na medida em promoveu uma gestão racional claramente orientada para o mercado e reduziu o número de interlocutores do EP – Ex: PGF comum para NIF's em 13 concelhos;
- Divulgação internacional do potencial interesse no investimento florestal em Portugal, abrindo portas para **Investimento Direto Estrangeiro**, expresso pelo BEI e por outros Fundos de Investimento Florestais do Norte e Centro da Europa;
- Reabilitação e beneficiação de mais de **3.000ha** de áreas florestais plantadas com dinheiros públicos, na sua maior parte sub-geridas ou sem qualquer gestão efetiva nos últimos 20 anos;
- Criação de cerca de 30 a 50 postos de trabalho permanentes (horas anuais/trabalhador) em zonas desfavorecidas do País com elevadas taxas de desemprego - 13 concelhos: Vimioso, Vinhais, Bragança, Sabrosa, Penafiel, Pinhel, Figueira de Castelo Rodrigo, Mogadouro, Covilhã, Fundão, Marvão Portalegre, Manteigas e Guarda;
- Criação de 5 equipas de sapadores florestais que operam todo o ano;
- **Em termos financeiros**, na constituição do PFFA o EP conseguiu **captar investimento privado** de investidores qualificados: 4 bancos, 1 companhia de seguro e 1 fundo de investimento no valor de **10,8M€** que não seriam investidos em floresta na ausência deste projeto;
- Alocou **6,9M€ de Fundos Comunitários** que, na maturidade do PFFA (10 anos), ficarão em Portugal para reinvestimento no sector primário;
- Investiu **2,3M€ do Orçamento Nacional** que recuperará na maturidade do investimento, constituindo, na prática, empréstimo aos investidores privados a 10 anos sem juros;
- Em termos ambientais o PFFA criou um modelo de gestão que comprova ser rentável gerir florestal em áreas de elevado valor de conservação e com elevada diversidade de espécie o que pode constituir um *case study* das vantagens competitivas dos elevados níveis de biodiversidade das florestas portuguesas comparativamente com os mercados concorrentes do Centro e Norte da Europa:

- i. O PFFA possui 23 espécies florestais, das quais 5 são resinosas (por exemplo, pinheiro bravo, pinheiro manso, pinheiro silvestre, pseudotsuga e cipreste) e 18 são folhosas (por exemplo: sobreiro, azinheira, carvalho fagínea, carvalho roble, cerejeira brava, medronheiro, noqueira, salgueiro, choupo, eucalipto (30ha), freixo, bétula, amieiro, avelã, amendoeira);
- ii. Geriu e beneficiou cerca de 80km de galerias ripícolas;
- iii. As florestas do PFFA integram 23 Habitats classificados e estão presentes em 6 Sítios classificados no âmbito da Rede Natura 2000 (1.221ha, 24% da área do Fundo), em 2 Zonas de Proteção Especial (67ha) e em 2 áreas da Rede Nacional de Áreas Protegidas (1.437ha, cerca de 28% da área do Fundo);
- iv. Cerca de 15% da área do Fundo está alocada a conservação sem produção rentável e, em média, investe cerca de 10% do orçamento anual de gestão florestal na gestão das áreas de conservação.

### iii) Proprietários florestais

- Foram realizadas transações (aquisições e arrendamentos) com cerca de 377 proprietários florestais, mais de 87% dos quais com propriedades de área inferior à dimensão mínima economicamente viável;
- Foram realizados contratos de arrendamento de longa duração com 6 conselhos diretivos de baldios e juntas de freguesia que representam cerca de 3.800 compartes. Estas comunidades receberão até 2018 cerca de 1,7M€ em rendas e boa parte da mão-de-obra que trabalha nas áreas baldias geridas pelo PFFA é contratada nas freguesias onde estas se localizam;
- Os proprietários florestais vizinhos dos NIF do PFFA beneficiam de melhores preços na contratação de prestadores de serviços e de venda dos seus produtos florestais pois a FA privilegia a contratação conjunta de serviços com os vizinhos, bem como a oferta concertada de material lenhoso no mercado;
- Ao reduzir os riscos de incêndio nas áreas geridas, designadamente com a constituição e operação de equipas próprias de sapadores florestais, o PFFA reduz o risco dos proprietários vizinhos.
- 

## BIBLIOGRAFIA

- Cairns, M. A., Brown, S., Helmer, H. E. e Baumgardner, G. A. 1997. Root biomass allocation in the world's upland forests. *Oecologia* 111: 1-11.
- Carvalho, A. 1996. *Madeiras portuguesas. Estrutura anatómica. Propriedades. Utilizações*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Instituto Florestal. Lisboa.

- Correia, A. C., Faias, S., Tomé, M., Evangelista, M., Freire, J. e Ochoa, P. 2008. Ajustamento simultâneo de equações de biomassa de pinheiro manso no sul de Portugal. *Silva Lusitana* Vol. 16(2): 197-207.
- Correia, A.C.P. 2013. *Balanço de carbono em ecossistemas mediterrânicos*. Tese de Doutoramento em Engenharia dos Recursos Florestais. Instituto Superior de Agronomia - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa. 89p.
- Decreto Lei n.º 298/92 de 31 de dezembro. *Diário da República* n.º 301/1992, I Série-A, 6º suplemento.
- Freire, J. P. 2002. *Modelação do crescimento da árvore individual independente da distância para a Pinus pinaster Aiton em Portugal*. Dissertação do mestrado de Silvicultura de Espécies de Crescimento Rápido. Instituto Superior de Agronomia – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa e Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Gracia *et al.* 2002. Aboveground Biomass Expansion Factors and Biomass Equations of forests in Catalonia. *COST E21*, Valencia, Spain.
- Sabaté, S., Gracia, C., Vayreda, J. e Ibáñez, J. 2005. *Differences among species in aboveground biomass expansion factors in Mediterranean forests*. In: Makipaa R., Cienciala, E., Green, C., Gracia, C., Lehtonen, A., Muukkonen, P., Sabate, S., Somogyi, Z., Weiss, P., editors. CarboInvent, Effective exploitation of existing information related to BEF ensured and gaps of knowledge on BEFs off different tree species by regions identified and reported. Finnish Forest Research Institute. Document No.: WP2-D2.2-Metla.
- Gilges, K. 2015. Environmental Markets, ESG, and Timberland. *Alternative Investment Forum*, London.
- Humfrey, H. 2015. Key Trends in Global Timber Markets. *Alternative Investment Forum*, London.
- IPCC. 2003. *Good Practice Guidance for land use, land-use change and forestry*. Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the IPCC, Kanagawa, JP.
- IWC, 2013. Timberland Investment in an Institutional Portfolio. *International Woodland Company*.
- Lei n.º 16/2015 de 24 de fevereiro. *Diário da República* n.º 38/2015, I Série.
- Lei n.º 30/2017 de 30 de maio. *Diário da República* n.º 38/2015, I Série.
- Lei n.º 153/2015 de 14 de setembro. *Diário da República* n.º 179/2015, I Série.
- Lopes, D., Almeida, L. R., Castro, J. M. e Aranha, J. 2005. The adjustment of global and partial dry biomass models for Pinus pinaster in the north-east of Portugal. *5º Congresso Florestal Nacional - A Floresta e as Gentes*, Viseu.
- Masera, O. R. *et al.* 2003. Modeling carbon sequestration in afforestation, agroforestry and forest management projects: the CO2FIX V.2 approach. *Ecological Modelling* 164: 177-199.
- Páscoa, F., Martins, F., Gonzalez, R. e João, C. 2004. Estabelecimento simultâneo de equações de biomassa para o Pinheiro bravo. *II simposio Iberoamericano sobre Gestión y Economía Forestal*, Barcelona.

- Porte, A., Trichet, P., Bert, D. e Loustau, D. 2002. Allometric relationships for branch and tree woody biomass of Maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.). *Forest Ecology and Management* 158: 71-83.
- Regulamento n.º 4/2013 de 13 de novembro. *Diário da República n.º 138/2015, II Série*. Comissão do Mercado de Valores Mobiliários.
- Regulamento n.º 2/2015 de 17 de julho. *Diário da República n.º 138/2015, II Série*. Comissão do Mercado de Valores Mobiliários.
- Regulamento n.º 1/2017 de 17 de fevereiro. *Diário da República, II Série*. Comissão do Mercado de Valores Mobiliários.
- Ritson, P. e Sochacki, S. 2003. Measurement and prediction of biomass and carbon content of *Pinus pinaster* trees in farm forestry plantations, south-western Australia. *Forest Ecology and Management* 175: 103-117.
- Schelhas, M. J. et al. 2004. *CO2FIX V3.1 - description of a model for quantifying carbon sequestration in forest ecosystems and wood products*. ALTERNAT Report 1068, Wageningen, The Netherlands.
- Snowdon, P. et al. 2002. *Protocolo for sampling tree and stand biomass*. 55p. Australian Greenhouse Office, Canberra.
- Tomé, M. e Paulo, J. A. 2006. Equações para estimação do volume e biomassa de duas espécies de carvalhos: *Quercus suber* e *Quercus ilex*. Grupo de Inventariação e Modelação de Recursos Florestais, Publicações do GIMREF, RC n.º 1/2006, Lisboa.
- Tomé, M. e Godinho, J. M. 2002. Protocolo de instalação e medição de parcelas em povoamentos juvenis de sobreiro. Grupo de Inventariação e Modelação de Recursos Florestais, Publicações do GIMREF, n.º T7/2002, Lisboa.
- Tomé, M. e Ribeiro, F. 1999. Equações para estimação do peso de cortiça seca ao ar ao nível da árvore na região de Coruche. Grupo de Inventariação e Modelação de Recursos Florestais, Publicações do GIMREF, RC n.º 2/1999, Lisboa.
- Tomé, M., Faias, S.P. e Correia, A. 2007. Equações de biomassa desenvolvidas no âmbito do tratamento dos dados do Inventário Florestal Nacional 2005-2006. Publicações GIMREF. RT 4/2007. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Centro de Estudos Florestais. Lisboa





## ANEXO I

### Espécies Elegíveis



V0.1\_23.04.2007

## ESPÉCIES ELEGÍVEIS

As espécies elegíveis no âmbito do Carbono Zero, com estatuto de indígenas, são as seguintes:

Espécie	Nome vulgar
<i>Alnus glutinosa</i>	Amieiro
<i>Acer monspessulanum</i>	Zelha
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Plátano-bastardo
<i>Arbutus unedo</i>	Medronheiro
<i>Betula pubescens</i>	Vidoeiro
<i>Castanea sativa</i>	Castanheiro
<i>Celtis australis</i>	Lódão-bastardo
<i>Ceratonia siliqua</i>	Alfarrobeira
<i>Corylus avellana</i>	Aveleira
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Freixo-comum
<i>Ilex aquifolium</i>	Azevinho
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Oxicedro
<i>Laurus nobilis</i>	Loureiro
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	Zambujeiro
<i>Pinus pinaster</i>	Pinheiro-bravo
<i>Pinus pinea</i>	Pinheiro-manso
<i>Pinus sylvestris</i>	Pinheiro-silvestre
<i>Populus alba</i>	Choupo-branco
<i>Populus nigra</i>	Choupo-negro
<i>Prunus avium</i>	Cerejeira-brava
<i>Prunus lusitanica</i>	Azereiro
<i>Pyrus bourgaeana</i>	Catapereiro
<i>Quercus coccifera</i>	Carrasco
<i>Quercus canariensis</i>	Carvalho-de-monchique
<i>Quercus faginea</i>	Carvalho-português
<i>Quercus pyrenaica</i>	Carvalho-negral
<i>Quercus robur</i>	Carvalho-roble
<i>Quercus rotundifolia</i>	Azinheira
<i>Quercus suber</i>	Sobreiro
<i>Rhododendron ponticum</i>	Adelfeira
<i>Salix alba</i>	Vimeiro-branco
<i>Salix atrocinerea</i>	Borrazeira-preta
<i>Salix neotricha</i>	Salgueiro-frágil
<i>Salix salviifolia</i>	Borrazeira-branca
<i>Sorbus aucuparia</i>	Tramazeira
<i>Sorbus latifolia</i>	Mostajeiro
<i>Ulmus minor</i>	Ulmeiro-liso

**Fonte:** Conselho Nacional de Reflorestação, 2005. *Orientações estratégicas para a recuperação das áreas ardidas em 2003 e 2004*. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e das Florestas, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Lisboa, 114pp.

## ANEXO II

requisitos adicionais do Plano de Gestão Florestal



V0.1\_21.10.2005

## 1: CARTOGRAFIA DIGITAL

A componente de Cartografia digital do Plano de Gestão Florestal (PGF) elaborado para a área florestal CarbonoZero deverá cumprir as Normas de Cartografia Digital, usualmente exigidas em projectos co-financiados, constantes da Circular IFADAP n.º 13/2000.

## 2: EXIGÊNCIAS MÍNIMAS AMBIENTAIS

O PGF deve prever, dentro da medida do possível, o cumprimento das exigências mínimas ambientais usualmente requeridas em projectos florestais co-financiados<sup>1</sup>, designadamente:

1. Utilização de espécies e proveniências adaptadas à estação.
2. Na instalação de povoamentos, deverão ser utilizadas plantas ou sementes certificadas no caso de espécies constantes do anexo I do decreto-lei relativo à comercialização de materiais florestais de reprodução (transpõe a Directiva n.º 1999/105/CE, do Conselho, de 22 de Dezembro). Para as espécies pinheiro bravo, pinheiro manso, sobreiro e eucalipto glóbulo só devem ser utilizadas plantas ou sementes das categorias "seleccionada", "qualificada" ou "testada".
3. Aproveitamento da regeneração natural existente na exploração a florestar, enquadrando-a nos objectivos do projecto sempre que se apresente em bom estado vegetativo. Criação de faixas ou manchas de descontinuidade, preferencialmente ao longo das redes viária e divisional, das linhas de água e de cumeada e dos vales, utilizando, nomeadamente, espécies arbóreas ou arbustivas com baixa inflamabilidade e combustibilidade, comunidades herbáceas ou, ainda, mantendo a vegetação natural.
4. Nas faixas de protecção às linhas de água, que deverão ter uma largura mínima de 10 metros, efectuar, quando necessário, unicamente mobilizações de solo localizadas.
5. Conservação de maciços arbóreos, arbustivos e/ou de exemplares notáveis de espécies autóctones, principalmente os constantes na alínea c) do artigo 10º do Decreto Regulamentar nº 55/81, de 18 de

---

<sup>1</sup> Ver Circular IFADAP N.º 1/2004 - Programa AGRO, Medida 3, Acções 3.1 e 3.2

Dezembro, e os classificados ao abrigo do D.L. 28.468/38, de 15 de Fevereiro, e legislação complementar.

6. Conservação de *habitats* classificados segundo a directiva *habitats*, florestais ou não.
7. As mobilizações do solo não localizadas devem ser executadas segundo as curvas de nível; no entanto, poderá a operação de ripagem não obedecer a essa regra, se seguida de uma operação final de vala e câmoros executada segundo as curvas de nível.
8. Em silvicultura de menores espaçamentos - entrelinhas  $\leq 4\text{m}$  - e declives superiores a 20%, instalar uma cultura de cobertura ou manter a vegetação espontânea existente por um período mínimo de 2 anos, através de faixas, dispostas em curva de nível, de acordo com uma das seguintes opções:
  - manter em todas as entrelinhas uma faixa, sem mobilização do solo ou, quando mobilizada, sem reviramento do solo, com a largura mínima de 0,5 metros;
  - manter de 20 em 20 metros uma faixa, sem mobilização do solo ou, quando mobilizada, sem reviramento do solo, com a largura mínima de 4 metros.
9. Em silvicultura de maiores espaçamentos das entrelinhas  $>4\text{m}$ , manter em todas as entrelinhas, por um período mínimo de 2 anos, faixas sem mobilização do solo ou, quando mobilizado, sem reviramento do solo, dispostas em curva de nível, com a largura mínima de 1m, que preservem a vegetação espontânea ou em que se instale uma cultura de cobertura.
10. Nas zonas de elevada susceptibilidade à desertificação aplicam-se as exigências 9 ou 10. Nestas zonas, para qualquer declive, deve existir especial cuidado na protecção do solo contra a erosão, nomeadamente, evitando o reviramento do solo e a sua permanência sem cobertura.
11. Utilizar apenas produtos fito-farmacêuticos (PFF) homologados pelo MADRP. É sempre obrigatória a conservação dos comprovativos de aquisição de PFF e de fertilizantes;
12. Os PFF não se devem aplicar junto das linhas ou captações de água, devendo o seu manuseamento e armazenamento efectuar-se em

local seco e impermeabilizado, a uma distância mínima de 10 metros de linhas ou captações de água.

13. Recolher os resíduos - embalagens (incluindo contentores de plantas, sacos plásticos, caixas diversas, etc.), restos de produtos, águas de lavagem de máquinas e óleos - dos locais de estação, de preparação dos produtos e das áreas de arborização, para locais apropriados. Não queimar plásticos e borracha na exploração.
14. Não destruir locais de valor arqueológico, patrimonial ou cultural, bem como infra-estruturas tradicionais (muretes, poços, levadas, etc.) que contenham esses valores.
15. Em parceria com as autoridades competentes, autarquias, direções regionais do ambiente, Instituto dos Resíduos, proceder à remoção dos depósitos de entulhos e outros resíduos.

### **3: PREVENÇÃO E PROTECÇÃO CONTRA FOGOS FLORESTAIS**

No tocante à prevenção e protecção da floresta contra fogos florestais o PGF deve ter em conta, para além do exigido nos pontos 4 e 5 das Exigências Mínimas Ambientais acima enunciadas, as recomendações do Conselho Nacional de Reflorestação<sup>2</sup> relativas à componente de aceiros e arrifes da Rede Terciária de Faixas de Gestão de Combustível.

Em termos genéricos, o PGF deve prever também, a partir dos 10 anos de idade do povoamento, acções de gestão de matos e/ou desrama do terço inferior da copa que promovam a descontinuidade vertical do combustível.

Deve também ser feita referência às acções adequadas para a gestão dos resíduos florestais resultantes da gestão do povoamento (desbastes, reduções de densidade, podas e desramações).

---

<sup>2</sup> Orientações Estratégicas para reflorestação de áreas ardidas em 2003 e 2004 do Conselho Nacional de Reflorestação. Edição MADRP, 30 de Junho de 2005.

**Anexo III.1      PNPG - xxxxx - Parcela 35 ha**  
**Output CO2FIX - Pinheiro Bravo - V 13.07.2007**

PNPG - xxxxxx		Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	
Pb		Biomass stems	Biomass stems	Biomass stems	Biomass stems	Biomass foliage	Biomass foliage	Biomass branches	Biomass branches	Biomass roots	Biomass roots	Biomass	Soil non w litter	Soil fine litter	Soil coarse litter	Soil soluble	Soil holocell	Soil lignine	Soil humus 1	Soil humus 2	Soil	Total	Atmosphere	
year		carbon	dry weight	volume	CAI	carbon	dry weight	carbon	dry weight	carbon	dry weight	carbon	carbon	carbon	carbon	carbon	carbon	carbon	carbon	carbon	carbon	carbon	carbon	
[yr]		[MgC/ha]	[MgDM/ha]	[m3/ha]	[m3/ha/yr]	[MgC/ha]	[MgDM/ha]	[MgC/ha]	[MgDM/ha]	[MgC/ha]	[MgDM/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	
0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1		2,34	4,67	8,27	8,27	0	0	0,35	0,7	0,35	0,7	3,04	6,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,04	-3,04
2		4,32	8,64	15,3	8,27	0	0	0,65	1,3	0,65	1,3	5,62	11,24	0	0,11	0,35	0	0	0	0	0,46	6,07	-6,07	
3		6,01	12,02	21,27	8,27	0	0	0,9	1,8	0,9	1,8	7,81	15,63	0	0,28	0,99	0	0,02	0,01	0	0	1,3	9,11	-9,11
4		7,44	14,89	26,35	8,27	0	0	1,12	2,23	1,12	2,23	9,68	19,36	0	0,49	1,89	0	0,06	0,03	0	0	2,47	12,15	-12,15
5		8,66	17,33	30,67	8,27	0	0	1,3	2,6	1,3	2,6	11,26	22,53	0	0,73	2,98	0,01	0,13	0,06	0	0	3,91	15,18	-15,18
6		9,7	19,4	34,34	8,27	0	0	1,46	2,91	1,46	2,91	12,61	25,22	0	0,98	4,25	0,01	0,23	0,12	0	0	5,59	18,2	-18,2
7		10,58	21,16	37,46	8,27	0	0	1,59	3,17	1,59	3,17	13,76	27,51	0	1,22	5,66	0,02	0,36	0,19	0	0	7,45	21,2	-21,2
8		11,33	22,66	40,11	8,27	0	0	1,7	3,4	1,7	3,4	14,73	29,46	0	1,45	7,18	0,02	0,52	0,28	0,01	0	9,46	24,2	-24,2
9		11,97	23,94	42,36	8,27	0	0	1,8	3,59	1,8	3,59	15,56	31,12	0	1,68	8,8	0,03	0,71	0,38	0,01	0	11,61	27,17	-27,17
10		12,51	25,02	44,28	8,27	0	0	1,88	3,75	1,88	3,75	16,26	32,52	0	1,88	10,5	0,04	0,91	0,5	0,02	0	13,85	30,11	-30,11
11		12,97	25,94	45,91	8,27	0	0	1,95	3,89	1,95	3,89	16,86	33,72	0	2,07	12,26	0,04	1,13	0,63	0,02	0	16,17	33,03	-33,03
12		13,36	26,72	47,29	8,27	0	0	2	4,01	2	4,01	17,37	34,74	0	2,24	14,07	0,05	1,37	0,78	0,04	0	18,55	35,92	-35,92
13		13,69	27,38	48,47	8,27	0	0	2,05	4,11	2,05	4,11	17,8	35,6	0	2,4	15,92	0,06	1,62	0,93	0,05	0	20,98	38,78	-38,78
14		13,97	27,95	49,47	8,27	0	0	2,1	4,19	2,1	4,19	18,17	36,33	0	2,54	17,8	0,07	1,87	1,1	0,06	0	23,44	41,6	-41,6
15		11,37	22,74	40,25	8,27	0	0	1,71	3,41	1,71	3,41	14,78	29,57	0	3,52	22,54	0,08	2,12	1,27	0,08	0	29,61	44,39	-44,39
16		12	24	42,49	8,27	0	0	1,8	3,6	1,8	3,6	15,6	31,21	0	3,33	24	0,09	2,52	1,51	0,1	0	31,55	47,15	-47,15
17		15,41	30,83	54,56	18,45	0	0	2,31	4,62	2,31	4,62	20,04	40,08	0	3,21	25,54	0,1	2,85	1,73	0,12	0	33,56	53,59	-53,59
18		18,31	36,63	64,83	18,45	0	0	2,75	5,49	2,75	5,49	23,81	47,62	0	3,27	27,57	0,11	3,14	1,94	0,15	0	36,18	59,99	-59,99
19		20,78	41,56	73,55	18,45	0	0	3,12	6,23	3,12	6,23	27,01	54,03	0	3,45	30,01	0,12	3,43	2,15	0,18	0	39,33	66,35	-66,35
20		22,87	45,75	80,97	18,45	0	0	3,43	6,86	3,43	6,86	29,74	59,47	0	3,7	32,8	0,13	3,72	2,37	0,21	0	42,93	72,66	-72,66
21		21,52	43,04	76,19	7,36	0	0	3,23	6,46	3,23	6,46	27,98	55,96	0	3,99	35,87	0,14	4,04	2,6	0,25	0	46,89	74,87	-74,87
22		20,37	40,75	72,12	7,36	0	0	3,06	6,11	3,06	6,11	26,49	52,97	0	4,17	38,7	0,15	4,38	2,85	0,29	0	50,54	77,02	-77,02
23		19,4	38,79	68,66	7,36	0	0	2,91	5,82	2,91	5,82	25,22	50,43	0	4,26	41,33	0,16	4,73	3,1	0,33	0	53,92	79,13	-79,13
24		18,57	37,13	65,72	7,36	0	0	2,78	5,57	2,78	5,57	24,14	48,27	0	4,29	43,78	0,17	5,07	3,36	0,38	0	57,06	81,19	-81,19
25		14,29	28,58	50,58	7,36	0	0	2,14	4,29	2,14	4,29	18,57	37,15	0	5,35	49,66	0,18	5,4	3,61	0,43	0	64,63	83,21	-83,21
26		14,22	28,45	50,35	7,36	0	0	2,13	4,27	2,13	4,27	18,49	36,98	0	4,93	51,26	0,19	5,87	3,94	0,49	0	66,68	85,17	-85,17
27		14,17	28,34	50,16	7,36	0	0	2,13	4,25	2,13	4,25	18,42	36,84	0	4,59	52,83	0,2	6,25	4,23	0,55	0	68,65	87,07	-87,07
28		14,12	28,25	49,99	7,36	0	0	2,12	4,24	2,12	4,24	18,36	36,72	0	4,32	54,37	0,21	6,55	4,49	0,61	0,01	70,56	88,92	-88,92
29		14,08	28,17	49,86	7,36	0	0	2,11	4,23	2,11	4,23	18,31	36,62	0	4,1	55,89	0,22	6,8	4,72	0,68	0,01	72,41	90,72	-90,72
30		14,05	28,1	49,74	7,36	0	0	2,11	4,22	2,11	4,22	18,27	36,53	0	3,92	57,39	0,22	7,01	4,93	0,75	0,01	74,22	92,48	-92,48



NPG - xxxxxx		Scenario 1 Biomass stems	Scenario 1 Biomass stems	Scenario 1 Biomass stems	Scenario 1 Biomass stems	Scenario 1 Biomass foliage carbon	Scenario 1 Biomass foliage dry weight	Scenario 1 Biomass branches carbon	Scenario 1 Biomass branches dry weight	Scenario 1 Biomass roots carbon	Scenario 1 Biomass roots dry weight	Scenario 1 Biomass carbon	Scenario 1 Biomass dry weight	Scenario 1 Soil non litter carbon	Scenario 1 Soil fine litter carbon	Scenario 1 Soil coarse litter carbon	Scenario 1 Soil soluble carbon	Scenario 1 Soil holocell carbon	Scenario 1 Soil lignine carbon	Scenario 1 Soil humus 1 carbon	Scenario 1 Soil humus 2 carbon	Scenario 1 Soil Total	Scenario 1 Total	Scenario 1 Atmosphere
Qr	year [yr]	carbon [MgC/ha]	dry weight [MDM/ha]	volume [m3/ha]	CAI [m3/ha/yr]	[MgC/ha]	[MgDM/ha]	[MgC/ha]	[MgDM/ha]	[MgC/ha]	[MgDM/ha]	[MgC/ha]	[MgDM/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0,71	1,42	2	2	0	0	0,26	0,53	0,11	0,21	1,08	2,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,08	-1,08
	2	1,33	2,65	3,73	2	0	0	0,49	0,98	0,2	0,4	2,01	4,03	0	0,05	0,09	0	0	0	0	0	0,14	2,16	-2,16
	3	1,77	3,54	4,99	2	0	0	0,65	1,31	0,27	0,53	2,69	5,38	0	0,18	0,36	0	0,01	0	0	0	0,55	3,24	-3,24
	4	2,13	4,25	5,99	2	0	0	0,79	1,57	0,32	0,64	3,23	6,46	0	0,33	0,71	0	0,03	0,02	0	0	1,08	4,32	-4,32
	5	2,41	4,82	6,79	2	0	0	0,89	1,78	0,36	0,72	3,66	7,33	0	0,48	1,13	0	0,08	0,04	0	0	1,73	5,39	-5,39
	6	2,64	5,28	7,43	2	0	0	0,98	1,95	0,4	0,79	4,01	8,02	0	0,64	1,6	0,01	0,14	0,07	0	0	2,45	6,46	-6,46
	7	2,82	5,64	7,95	2	0	0	1,04	2,09	0,42	0,85	4,29	8,58	0	0,79	2,11	0,01	0,22	0,11	0	0	3,23	7,52	-7,52
	8	2,97	5,93	8,36	2	0	0	1,1	2,2	0,45	0,89	4,51	9,02	0	0,92	2,65	0,01	0,31	0,16	0	0	4,06	8,57	-8,57
	9	3,08	6,17	8,69	2	0	0	1,14	2,28	0,46	0,93	4,69	9,37	0	1,05	3,21	0,01	0,42	0,22	0,01	0	4,92	9,61	-9,61
	10	3,18	6,35	8,95	2	0	0	1,18	2,35	0,48	0,95	4,83	9,66	0	1,16	3,79	0,02	0,54	0,29	0,01	0	5,81	10,63	-10,63
	11	3,25	6,5	9,16	2	0	0	1,2	2,41	0,49	0,98	4,94	9,88	0	1,26	4,39	0,02	0,66	0,36	0,01	0	6,7	11,64	-11,64
	12	3,31	6,62	9,33	2	0	0	1,23	2,45	0,5	0,99	5,03	10,07	0	1,35	4,99	0,02	0,78	0,44	0,02	0	7,6	12,64	-12,64
	13	3,36	6,72	9,46	2	0	0	1,24	2,49	0,5	1,01	5,11	10,21	0	1,43	5,6	0,03	0,91	0,52	0,03	0	8,51	13,61	-13,61
	14	3,4	6,79	9,57	2	0	0	1,26	2,51	0,51	1,02	5,16	10,33	0	1,49	6,21	0,03	1,04	0,6	0,04	0	9,41	14,57	-14,57
	15	2,91	5,83	8,21	2	0	0	1,08	2,16	0,44	0,87	4,43	8,86	0	1,82	7,33	0,03	1,17	0,69	0,04	0	11,09	15,51	-15,51
	16	3,04	6,08	8,57	2	0	0	1,13	2,25	0,46	0,91	4,62	9,24	0	1,76	7,83	0,04	1,34	0,79	0,06	0	11,82	16,44	-16,44
	17	3,14	6,29	8,85	2	0	0	1,16	2,33	0,47	0,94													

**Anexo III.3      PNPg - xxxxxxxxxxx - Parcela a plantar em 2008**  
**Output CO2FIX - Carvalhos (Quercus Robur) - V 27.08.2007**

PNPG - xxxxxx		Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1	Scenario 1
Qr	Biomass	Biomass	Biomass	Biomass	Biomass	Biomass	Biomass	Biomass	Biomass	Biomass	Biomass	Biomass	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil
year	stems	stems	stems	stems	foliage	foliage	branches	branches	roots	roots	roots	non w litter	fine litter	coarse litter	soluble	holocell	lignine	humus 1	humus 2	carbon	carbon	carbon	carbon	carbon
[yr]	carbon	dry weight	volume	CAI	carbon	dry weight	carbon	dry weight	carbon	dry weight	carbon	dry weight	carbon	dry weight	carbon	dry weight	carbon	dry weight	carbon	dry weight	carbon	dry weight	carbon	dry weight
[MgC/ha]	[MgDM/ha]	[m3/ha]	[m3/ha/yr]	[MgC/ha]	[MgDM/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgDM/ha]	[MgC/ha]	[MgDM/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]	[MgC/ha]
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0,89	1,77	2,5	2,5	0	0	0,33	0,66	0,13	0,27	1,35	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,35	-1,35	0
2	1,66	3,31	4,67	2,5	0	0	0,61	1,23	0,25	0,5	2,52	5,04	0	0,06	0,12	0	0	0	0	0	0,18	2,7	-2,7	0
3	2,21	4,43	6,23	2,5	0	0	0,82	1,64	0,33	0,66	3,36	6,73	0	0,22	0,45	0	0,01	0	0	0	0,68	4,05	-4,05	0
4	2,66	5,32	7,49	2,5	0	0	0,98	1,97	0,4	0,8	4,04	8,08	0	0,41	0,89	0	0,04	0,02	0	0	1,36	5,39	-5,39	0
5	3,01	6,03	8,49	2,5	0	0	1,12	2,23	0,45	0,9	4,58	9,16	0	0,6	1,41	0	0,1	0,05	0	0	2,16	6,74	-6,74	0
6	3,3	6,6	9,29	2,5	0	0	1,22	2,44	0,49	0,99	5,01	10,03	0	0,8	2	0,01	0,17	0,09	0	0	3,06	8,08	-8,08	0
7	3,53	7,05	9,93	2,5	0	0	1,3	2,61	0,53	1,06	5,36	10,72	0	0,98	2,63	0,01	0,27	0,14	0	0	4,04	9,4	-9,4	0
8	3,71	7,42	10,45	2,5	0	0	1,37	2,74	0,56	1,11	5,64	11,27	0	1,15	3,31	0,01	0,39	0,2	0	0	5,08	10,72	-10,72	0
9	3,85	7,71	10,86	2,5	0	0	1,43	2,85	0,58	1,16	5,86	11,72	0	1,31	4,01	0,02	0,53	0,28	0,01	0	6,15	12,01	-12,01	0
10	3,97	7,94	11,19	2,5	0	0	1,47	2,94	0,6	1,19	6,04	12,07	0	1,45	4,74	0,02	0,67	0,36	0,01	0	7,26	13,29	-13,29	0
11	4,06	8,13	11,45	2,5	0	0	1,5	3,01	0,61	1,22	6,18	12,36	0	1,58	5,48	0,03	0,82	0,45	0,02	0	8,38	14,56	-14,56	0
12	4,14	8,28	11,66	2,5	0	0	1,53	3,06	0,62	1,24	6,29	12,58	0	1,69	6,24	0,03	0,98	0,55	0,03	0	9,51	15,8	-15,8	0
13	4,2	8,4	11,83	2,5	0	0	1,55	3,11	0,63	1,26	6,38	12,76	0	1,78	6,99	0,03	1,14	0,65	0,03	0	10,63	17,02	-17,02	0
14	4,25	8,49	11,96	2,5	0	0	1,57	3,14	0,64	1,27	6,45	12,91	0	1,87	7,76	0,04	1,3	0,75	0,04	0	11,76	18,22	-18,22	0
15	4,28	8,57	12,07	2,5	0	0	1,59	3,17	0,64	1,29	6,51	13,03	0	1,94	8,52	0,04	1,46	0,86	0,06	0	12,88	19,39	-19,39	0
16	4,32	8,63	12,16	2,5	0	0	1,6	3,19	0,65	1,29	6,56	13,12	0	2	9,28	0,04	1,62	0,97	0,07	0	13,99	20,55	-20,55	0
17	4,34	8,68	12,22	2,5	0	0	1,61	3,21	0,65	1,3	6,6	13,19	0	2,05	10,05	0,04	1,78	1,08	0,08	0	15,08	21,68	-21,68	0
18	4,36	8,72	12,28	2,5	0	0	1,61	3,23	0,65	1,31	6,63	13,25	0	2,1	10,8	0,05	1,93	1,19	0,1	0	16,17	22,79	-22,79	0
19	4,37	8,75	12,32	2,5	0	0	1,62	3,24	0,66	1,31	6,65	13,3	0	2,13	11,56	0,05	2,08	1,3	0,12	0	17,23	23,88	-23,88	0
20	3,51	7,02	9,89	2,5	0	0	1,3	2,6	0,53	1,05	5,34	10,67	0	2,62	13,18	0,05	2,22	1,4	0,14	0	19,62	24,95	-24,95	0
21	3,84	7,67	10,81	2,9	0	0	1,42	2,84	0,58	1,15	5,83	11,67	0	2,47	13,74	0,06	2,42	1,54	0,16	0	20,39	26,22	-26,22	0
22	4,1	8,2	11,55	2,9	0	0	1,52	3,03	0,61	1,23	6,23	12,46	0	2,38	14,35	0,06	2,59	1,66	0,19	0	21,23	27,46	-27,46	0
23	4,31	8,62	12,14	2,9	0	0	1,59	3,19	0,65	1,29	6,55	13,1	0	2,33	15,02	0,06	2,73	1,77	0,21	0	22,12	28,67	-28,67	0
24	4,48	8,95	12,61	2,9	0	0	1,66	3,31	0,67	1,34	6,8	13,61	0	2,32	15,71	0,06	2,85	1,88	0,24	0	23,06	29,87	-29,87	0
25	4,61	9,22	12,99	2,9	0	0	1,71	3,41	0,69	1,38	7,01	14,02	0	2,32	16,43	0,06	2,96	1,98	0,27	0	24,03	31,04	-31,04	0
26	4,97	9,93	13,99	3,6	0	0	1,84	3,68	0,75	1,49	7,55	15,1	0	2,34	17,18	0,06	3,07	2,08	0,3	0	25,03	32,58	-32,58	0
27	3,83	7,67	10,8	3,6	0	0	1,42	2,84	0,58	1,15	5,83	11,65	0	3,13	19,4	0,06	3,18	2,17	0,33	0	28,27	34,1	-34,1	0
28	4,34	8,69	12,24	3,6	0	0	1,61	3,22	0,65	1,3	6,6	13,21	0	2,91	19,95	0,07	3,39	2,31	0,36	0	29	35,61	-35,61	0
29	4,75	9,51	13,39	3,6	0	0	1,76	3,52	0,71	1,43	7,23	14,45	0	2,79	20,6	0,07	3,56	2,44	0,39	0	29,86	37,08	-37,08	0
30	5,08	10,16	14,31	3,6	0	0	1,88	3,76	0,76	1,52	7,72	15,45	0	2,73	21,32	0,08	3,7	2,55	0,43	0	30,81	38,53	-38,53	0

## **ANEXO IV**

**caderno metodológico para estimativa e monitorização do sequestro de carbono em áreas florestais CarbonoZero**



**V1.0\_2006.06.29**

## ÍNDICE

1. GENERALIDADES .....	3
Âmbito 3 .....	
Definições-Chave .....	3
Definições de Tipos de Uso Anterior do Solo .....	3
Reservatórios de Carbono .....	4
2. METODOLOGIA PARA ESTIMAR O CENÁRIO DE REFERÊNCIA.....	5
Cenário de Referência .....	5
Estimação do Cenário de Referência .....	5
3. METODOLOGIA PARA A ESTIMAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DO SEQUESTRO DE CARBONO EM ÁREAS FLORESTAIS .....	6
Método directo .....	7
Método Indirecto .....	7
Estimação da variação dos stocks de carbono em áreas florestais .....	8
4. INVENTÁRIO FLORESTAL .....	9
Amostragem .....	9
Dimensão da amostra .....	9
Tipo, dimensão e forma das parcelas de amostragem.....	11
Localização e georreferenciação das parcelas de amostragem .....	12
Informação a recolher nas parcelas de amostragem .....	13
Tipos de medições.....	13
Pinheiro bravo puro .....	13
Sobreiro puro ou dominante.....	14
Pinheiro manso puro ou dominante .....	15
Povoamentos mistos .....	15
Outras resinosas .....	15
Outras folhosas .....	15
Plantações jovens.....	16
Equipamento de Medição.....	16
Procedimentos de Medição .....	17
Diâmetro à altura do peito .....	17
Medição das alturas .....	17
Medição da espessura da casca .....	18
Medição da idade.....	18
Contagem do número de pernadas e ano de descortiçamento dos sobreiros .....	18
5. INFORMAÇÃO DE INVENTÁRIO A FORNECER À CARBONZERO .....	20
Elementos para estimativa Inicial de Carbono Sequestrado na Área de Projecto .....	20
Elementos para a Monitorização de Carbono Sequestrado na Área de Projecto .....	21
Povoamento principal .....	22
Povoamento secundário .....	22

## 1. GENERALIDADES

### Âmbito

Com o presente documento pretende-se apresentar as metodologias de estimação e monitorização do sequestro de carbono em áreas florestais CarbonoZero, que permitem efectuar a estimativa do valor do carbono sequestrado no momento imediatamente anterior ao da implementação de uma área florestal CarbonoZero (Valor de Referência) e a monitorização do carbono sequestrado pela área florestal ao longo do período de vigência do contrato com o CarbonoZero.

### Definições-Chave

**Cenário de Referência (*Baseline*):** corresponde à quantidade de CO<sub>2</sub> que seria sequestrado pela mesma área geográfica, na ausência de instalação na nova área florestal.

**Floresta:** Classe de uso do solo que identifica os terrenos dedicados à actividade florestal. A classe floresta inclui os seguintes tipos de ocupação do solo: povoamentos florestais<sup>1</sup>, áreas ardidas<sup>2</sup>, áreas de corte raso<sup>3</sup> e outras áreas arborizadas<sup>4</sup>. (DGF/IFN, 2001)

### Definições de Tipos de Uso Anterior do Solo

Em consistência com o relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) denominado *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry* as definições de uso prévio do solo consideradas no âmbito de projectos CarbonoZero são as seguintes:

---

<sup>1</sup> **Povoamentos florestais:** Áreas florestais ocupadas com árvores florestais com uma percentagem de coberto no mínimo de 10%, que ocupa uma área no mínimo de 0,5 ha e largura não inferior a 20 metros. (DGF/IFN, 2001)

<sup>2</sup> **Áreas ardidas de povoamentos florestais:** Terrenos de uso florestal, anteriormente ocupados por povoamentos florestais que devido à passagem de um incêndio estão actualmente ocupados por vegetação queimada ou solo nu, com presença significativa de material morto ou carbonizado. Têm uma área no mínimo de 0,5 ha e largura não inferior a 20 metros. (DGF/IFN, 2001)

<sup>3</sup> **Áreas de corte raso:** Áreas de uso florestal, anteriormente ocupadas por árvores florestais com um grau de coberto no mínimo de 10% que ocupavam uma área no mínimo de 0,5 ha e largura não inferior a 20 metros, mas em que as árvores do povoamento foram cortadas observando-se a existência actual de cepos. (DGF/IFN, 2001)

<sup>4</sup> **Outras áreas arborizadas:** Áreas de uso florestal com um coberto vegetal superior a 10%, que ocupam uma área superior a 0,5 ha e largura superior a 20 metros, mas que na maturidade não atingem 5 metros de altura. Inclui as áreas ocupadas por medronheiro e quercíneas diversas (carrasco). (DGF/IFN, 2001)

**“Pradaria”:** Esta categoria inclui áreas silvestres e pastagens que não podem ser consideradas áreas de ocupação agrícola. Também inclui os sistemas cuja vegetação está abaixo do limiar utilizado na categoria de floresta e para que não seja expectável exceder, sem intervenção humana, o limiar utilizado na categoria de floresta. Esta categoria inclui também os matos e matagais espontâneos bem como os sistemas agro-silvo-pastoris.

**Agrícola:** Categoria que inclui terras aráveis, “tillage land” sistemas agro-florestais onde a vegetação se situe abaixo do limiar utilizado para a classificação como área florestal.

**Zona Húmida:** Categoria que inclui os solos que se encontram cobertos ou saturados de água, durante a totalidade ou parte do ano (por exemplo, turfeiras) e que não se enquadra em nenhuma das outras categorias. Esta categoria pode ser sub-dividida em gerida ou não gerida de acordo com as definições nacionais. Inclui as albufeiras artificiais como sub-divisão gerida e os rios e lagos naturais com subdivisões não geridas.

**Zona de Ocupação Humana:** Categoria que inclui toda a terra desenvolvida, incluindo infraestruturas de transporte e construções humanas de qualquer dimensão.

### **Reservatórios de Carbono**

Na estimação do carbono sequestrado em áreas florestais são, em geral, considerados cinco reservatórios de Carbono: biomassa aérea; biomassa subterrânea; madeira morta, folhada e matéria orgânica do solo. O grau de exactidão e a rapidez associadas à determinação do carbono variam consoante cada reservatório considerado.

Por forma possibilitar uma determinação relativamente expedita, fiável e de fácil percepção, apesar de fornecer estimação por defeito, **em Projectos CarbonoZero serão considerados apenas os dois reservatórios associados a biomassa aérea e biomassa subterrânea.**

**Biomassa Aérea:** Toda a biomassa viva existente acima do solo, com excepção dos matos, i.e., fuste, cepo, ramos, casca, sementes e folhas.

**Biomassa Subterrânea:** Toda a biomassa viva de raízes. Raízes finas com diâmetro inferior a um dado valor (por. ex. 2 mm) são geralmente excluídas por serem dificilmente distinguíveis da matéria orgânica do solo.

## 2. METODOLOGIA PARA ESTIMAR O CENÁRIO DE REFERÊNCIA

### Cenário de Referência

Geralmente assume-se que a utilização da terra imediatamente anterior à florestação ou reflorestação corresponde ao cenário de referência mais provável tendo em consideração os tipos de uso do solo: pradaria (inclui pastagem e matos), agrícola, zonas húmidas, zonas de ocupação humana, aos quais se acresce áreas ardidas e povoamentos florestais degradados. Relativamente a este último tipo de uso do solo, pressupõe-se que, pelo risco de ocorrência de fogo inerente, no curto prazo, tem-se uma situação de revegetação com características de “pradaria”.

### Estimação do Cenário de Referência

Em geral, a quantidade de carbono é determinada através da aplicação de valores de defeito, presentes na literatura, para cada um dos diferentes usos do terreno. Em situações pontuais poderão ser considerados valores específicos do projecto ou do país caso estes se encontrem disponíveis.

Assim, apresentam-se de seguida os valores que constam no IPCC Good Practice Guidance for LULUCF (IPCC 2003), para os diferentes usos de solo considerando um clima quente temperado e seco.

Quadro 1 - Valores de defeito da quantidade de carbono sequestrada, considerando diferentes tipos de usos do solo, num clima quente temperado e seco

Tipo de Uso do Solo	Biomassa Aérea (ton m.s. ha <sup>-1</sup> )	Quantidade de Carbono (ton C ha <sup>-1</sup> )	Fonte
Pradaria	1,6	0,8	LULUCF
Culturas agrícolas anuais	-----	5,0	LULUCF
Culturas agrícolas perenes	-----	63,0	LULUCF
Revegetação pós-fogo		0,4	LULUCF

Relativamente às zonas húmidas e zonas de ocupação humana o carbono armazenado atinge valores reduzidos pelo que, regra geral, este valor será desprezado, considerando-se um valor referência de zero.



### **3. METODOLOGIA PARA A ESTIMAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DO SEQUESTRO DE CARBONO EM ÁREAS FLORESTAIS**

De acordo com o IPCC Good Practice Guidance for LULUCF (IPCC 2003), existem duas metodologias susceptíveis de serem aplicadas em áreas florestais: 1) directamente através da utilização de equações alométricas, ou 2) indirectamente utilizando factores multiplicativos (Factores de Expansão da Biomassa – FEB, razão entre o peso seco da biomassa total acima do solo e o peso seco da biomassa correspondente ao volume comercial da madeira do tronco).

A escolha do método mais adequado depende em principalmente da informação disponível, relativamente à espécie e região ecológica consideradas. O IPCC (2003) privilegia o método directo por resultar, geralmente, em estimativas mais precisas da biomassa. Contudo, no momento actual, para Portugal e para o caso das espécies indígenas, ainda não estão disponíveis equações alométricas na qualidade e quantidade necessárias ao desenvolvimento CarbonoZero.

Para os efeitos, e tal como definido anteriormente, ao nível da biomassa florestal considera-se o reservatório de carbono associado às componentes lenhosas da árvore, designadamente tronco, ramos e raízes, por se tratarem das componentes que mais activamente contribuem para um balanço líquido de carbono positivo ao nível do povoamento. A informação que consta neste documento relativa a equações e parâmetros utilizados para estimativas da biomassa será permanentemente actualizada à luz do conhecimento científico.

Ao contrário do que sucede com biomassa aérea, torna-se mais complicado encontrar uma metodologia válida e correntemente aceite para a estimação da biomassa subterrânea. Da revisão de bibliografia feita pelo IPCC Good Practice Guidance for LULUCF (IPCC 2003), verificou-se que o valor médio da razão entre a biomassa aérea e subterrânea é de 0,26. O quadro seguinte foi adaptado do que consta no referido documento, devendo os respectivos valores ser utilizados sempre que não existam outros estudos mais próximos da realidade de cada projecto.

Quadro 2 - Valores médios da relação entre a biomassa subterrânea e a biomassa aérea

Povoamentos	Biomassa Aérea (ton m.s. ha <sup>-1</sup> )	Média	Desvio Padrão	Valor Inferior	Valor Superior
Coníferas (plantação)	< 50	0,46	0,21	0,21	1,06
	50 - 150	0,32	0,08	0,24	0,50
	> 150	0,23	0,09	0,12	0,49
Folhosas (plantação)	< 75	0,43	0,24	0,12	0,93
	75 - 150	0,26	0,10	0,13	0,52
	> 150	0,24	0,05	0,17	0,30

### Método directo

Este método corresponde à medição, em parcelas de amostragem permanentes, de variáveis independentes, geralmente d (diâmetro à altura do peito) e h (altura total), e utilização de equações alométricas para calcular a biomassa total e por componentes de cada árvore (tronco, casca, ramos, folhas, raízes). Posteriormente, soma-se a biomassa total de todas as árvores da amostra e estende-se ao hectare.

As equações alométricas disponíveis em Portugal para as principais espécies indígenas (vd. Anexo I).

### Método Indirecto

Este método corresponde à estimação da biomassa acima do solo, com base no volume comercial da árvore, na massa volúmica da madeira da espécie em causa e no FEB (Factor de Expansão da Biomassa), de acordo com a seguinte equação:

Equação 1

$$\text{Biomassa Acima do Solo (t}_{m.s.} \text{ ha}^{-1}) = \text{Volume comercial (m}^3 \text{ ha}^{-1}) \times \text{Massa volúmica (t}_{m.s.}/\text{m}^3) \times \text{FEB (adim.)}$$

onde,

t - tonelada

m.s. - matéria seca

m<sup>3</sup> - metro cúbico

FEB - Factor de expansão da biomassa

adim. - adimensional

Com base no volume, calculado a partir de equações (vd. Anexo II), e da massa volúmica da madeira é possível obter uma estimativa da biomassa do tronco. Para obter a biomassa total é necessário introduzir o parâmetro FEB específico para cada espécie. Em virtude da dificuldade em avaliar este parâmetro, o IPCC Good Practice Guidance for LULUCF (IPCC 2003) recomenda a utilização de FEB publicados na

literatura (vd. Anexo III). Caso não exista informação, utiliza-se apenas o valor de biomassa do tronco.

A massa volúmica varia de forma intra e interespecífica e de acordo com as condições ecológicas pelo que deverá ser utilizado um valor médio por espécie (vd. Anexo IV).

### **Estimação da variação dos stocks de carbono em áreas florestais**

A estimação inicial do sequestro de carbono nas novas áreas de floresta CarbonoZero e sua variação ao longo do efectua-se recorrendo a um modelo. De entre os disponíveis foi seleccionado um modelo de base empírica - CO2FIX V.3, desenvolvido pela Universidade de Wageningen na Holanda (Maser et al. 2003, Schelhas et al. 2004), tendo sido já testado com sucesso para algumas espécies de alto fuste e talhadia em Portugal (Correia 2004). Trata-se de um *software* expedito, arbitrado por um revisores científicos, relativamente pouco exigente em parâmetros de entrada e reconhecido pelo IPCC *Good Practice Guidance for LULUCF* (IPCC 2003).

O módulo Biomassa do CO2FIX V.3 permite a quantificação do armazenamento de carbono nas diversas componentes da biomassa (tronco, folhas, ramos e raízes), para várias espécies em simultâneo, tendo em consideração determinados processos ecológicos como a mortalidade e competição. A fixação de carbono na biomassa é estimada a partir do incremento em volume do tronco, derivado de tabelas de produção convencionais para a espécie, utilizando-se coeficientes específicos para cada uma das componentes da árvore (folhas, ramos e raízes) em função do crescimento do tronco e da idade. Fundamenta-se assim em duas funções essenciais: nos Acréscimos Médios Anuais do tronco (m<sup>3</sup>/ha/ano) e nas taxas de crescimento das componentes da árvore (folhas, ramos e raízes) em relação ao tronco.

#### 4. INVENTÁRIO FLORESTAL

O inventário florestal a realizar, para utilização dos métodos directo ou indirecto, deve cumprir o que se descreve nos pontos 4.1 e 4.2.

##### Amostragem

Segundo o referido no IPCC *Good Practice Guidance for LULUCF* (IPCC 2003), o método de amostragem recomendado para inventariação de carbono deve ser do tipo sistemático. A experiência prática tem mostrado que a amostragem sistemática, na maior parte dos casos, fornece estimativas úteis e que a localização sistemática das parcelas é, ao mesmo tempo, eficiente e de custos reduzidos. É adequada para a elaboração da cartografia da área a inventariar, no decorrer do inventário, e para a estimativa de volumes (Loetsch e Haller, 1973).

##### Dimensão da amostra

A dimensão da amostra é determinada em função da precisão desejada. De acordo com o referido no IPCC *Good Practice Guidance for LULUCF* (IPCC 2003), o armazenamento de carbono em florestas e a sua alteração ao longo do tempo será estimada considerando um erro de amostragem em percentagem da média de aproximadamente 10%, com um nível confiança de 95%.

A densidade de amostragem não deve ser definida de uma forma taxativa, uma vez que factores como o tipo de sistema florestal, a sua heterogeneidade, e outros factores, influenciam a definição do número de parcelas a estipular. Assim, deve realizar-se uma pré-amostragem de 20 – 30 parcelas que será usada para estimar a grandeza da amostra necessária para obter do erro de amostragem desejado.

Para determinada área objecto de pré-amostragem, o cálculo da distância entre as parcelas efectua-se do seguinte modo:

Equação 2

$$\text{dist} = \sqrt{\frac{\text{Área}}{n}}$$

onde,

dist – distância entre das parcelas da pré - amostragem  
Área - Área (m<sup>2</sup>) a pré - amostrar  
n - número de parcelas a instalar na pré - amostragem

O valor de distância obtido deve ser arredondado a um valor certo, de modo a permitir, posteriormente, a definição de outras grelhas para intensificação da amostragem.

Com base nos resultados da pré-amostragem, para determinar o número de parcelas a estabelecer, para obter o erro de amostragem desejado, pode utilizar-se a seguinte equação:

Equação 3

$$n = \frac{1}{\frac{SE^2}{t^2 s^2} + \frac{1}{N}}$$

onde,

n – n.º parcelas a estabelecer  
 SE - erro de amostragem  
 t - valor da tabela de t de Student em função dos graus liberdade e do nível de probabilidade ou de confiança  
 s<sup>2</sup> – variância  
 N – n.º total de parcelas possível

O erro de amostragem calcula-se para determinar o intervalo de confiança dos valores obtidos e calcula-se a partir do erro padrão em percentagem da média, de acordo com as seguintes equações:

Equação 4

$$s_x^- = \sqrt{\left( \frac{s^2}{n} * \left( 1 - \frac{n}{N} \right) \right)}$$

onde,

s<sub>x</sub><sup>-</sup> – Erro padrão em percentagem da média  
 s<sup>2</sup> – Variância  
 n - número de parcelas amostradas  
 N - número de parcelas que podem estabelecer - se

Equação 5

$$SE = s_x^- * t$$

onde,

SE – Erro de amostragem  
 s<sub>x</sub><sup>-</sup> – Erro padrão em percentagem da média  
 t - t de Student

Equação 6

$$IC = \bar{x} \pm SE$$

onde,

IC - intervalo de confiança

 $\bar{x}$  – média da população

SE – erro de amostragem

### Tipo, dimensão e forma das parcelas de amostragem

As parcelas de amostragem a instalar devem ser permanentes, uma vez que estas são, usualmente, o tipo de parcelas indicadas para efectuar o estudo do crescimento dos povoamentos e, portanto, medidas em intervalos de tempo regulares, de acordo com critérios estabelecidos. São parcelas cuja instalação e monitorização envolve orçamentos mais elevados e que representam um compromisso a longo prazo, no entanto, podem fornecer dados de precisão superior e informação sobre o crescimento das árvores e povoamentos que, de outro modo, não se poderia obter.

Todas as parcelas de amostragem a instalar serão de forma circular.

A delimitação da parcela de amostragem no terreno efectua-se com o auxílio de um Vertex.

O raio das parcelas de amostragem varia de acordo com a sua dimensão, e esta por sua vez, consoante a espécie e o tipo de povoamento (vd. Quadro 3).

Quadro 3 - Dimensão das parcelas e respectivos raios em função do tipo de povoamento e da espécie, utilizados em inventários de vegetação convencionais

Povoamentos	Área	Raio
Puro de Pinheiro bravo	500 m <sup>2</sup>	12,62 m
Puro de Pinheiro manso	1.000 m <sup>2</sup>	17,84 m
Sobreiro e Azinheira	1.000 m <sup>2</sup>	17,85 m
Castanheiro (alto fuste)	1.000 m <sup>2</sup>	17,85 m
Castanheiro (talhadia)	500 m <sup>2</sup>	12,62 m
Alfarrobeira	1.000 m <sup>2</sup>	17,85 m
Mistos	1.000 m <sup>2</sup>	17,84 m

Para outro tipo de povoamentos, resinosas ou folhosas, a dimensão da parcela de amostragem deve ser definida em função da espécie presente e da densidade característica do respectivo modelo de silvicultura.

Relativamente às árvores muito próximas dos limites, ou seja, as designadas árvores de bordadura, a sua delimitação deve ser feita com cuidado. Desta forma, uma árvore de bordadura considera-se dentro da parcela se o seu centro a 1,3 metros de altura do solo se encontrar incluído no raio da parcela. Se as árvores se encontrarem exactamente no limite da parcela, neste caso são contadas alternadamente.

### **Localização e georreferenciação das parcelas de amostragem**

As coordenadas dos centros das parcelas são definidas *a priori*, sendo armazenadas num ficheiro em formato SIG vectorial, nos formatos WGS 84, Datum Lisboa e Datum 73.

As etapas a seguir para localizar e marcar as parcelas de amostragem são as seguintes:

1. Localizar o centro das parcelas de amostragem com o auxílio de um GPS, através da função *position* ou *navigation*;
2. Marcar o centro da parcela de forma a permitir a posterior localização para futura monitorização:

Medir a distância do centro da parcela até cada uma das três árvores mais próximas daquele ponto (árvores de referência), com o auxílio do Vertex ou de uma fita métrica. As árvores devem ser numeradas de 1 a 3, sendo a primeira – a n.º1 – a que se encontra mais próxima do centro da parcela, na direcção Norte, e a seguinte é marcada no sentido da rotação dos ponteiros do relógio. O número de identificação da árvore deve ser pintado à altura do **d** (diâmetro à altura do peito - 1,30 m);

Medir o azimute da linha desde o centro da parcela até cada uma das três árvores mais próximas daquele ponto, com o auxílio de uma bússola;

Colocar um marcador metálico no centro da parcela.

As árvores de referência são identificadas através dos parâmetros seguintes:

**Espécie:** Identificação da espécie da árvore;

**Distância ao Centro da Parcela:** É indicada a distância da árvore ao centro da parcela, expressa em metros com precisão ao centímetro;



**Azimute:** É indicado o azimute cartográfico da direcção da árvore relativamente ao centro da parcela, expresso em graus.

As parcelas de amostragem na bordadura do povoamento/estrato, devem ser cortadas pela linha limite do povoamento. Se o centro da parcela não está incluído no povoamento, então a parcela é rejeitada. Se o centro da parcela fizer parte do povoamento, todas as medições são feitas na parte da parcela que se encontra dentro do povoamento. Na ficha de caracterização da parcela assinala-se o valor da distância entre o centro da parcela e o limite do povoamento medida perpendicularmente a este. Este valor permite calcular, posteriormente, a proporção da parcela que se encontra dentro do povoamento.

## **Informação a recolher nas parcelas de amostragem**

### **Tipos de medições**

A informação a recolher em cada parcela varia com o tipo de ocupação florestal.

Efectuam-se os seguintes tipos de medições e registos:

- Em todas as árvores;
- Em árvores dominantes.

Por árvores dominantes designam-se as 100 árvores por hectare com maior diâmetro à altura do peito, logo, num inventário, o seu número varia em função da dimensão das parcelas de amostragem (vd. Quadro 4).

Quadro 4 - Número de árvores dominantes segundo a dimensão da parcela de amostragem

Área da Parcela	N.º de árvores dominantes
500 m <sup>2</sup>	5
1.000 m <sup>2</sup>	10

Quando os povoamentos são regulares, no caso da medição da idade, a realizar nas árvores dominantes, é suficiente efectuar as medições em duas ou três destas árvores.

Quando as novas áreas florestais CarbonoZero se tratam de plantações, cuja data de instalação é conhecida, não é necessário efectuar a medição da idade.

### **Pinheiro bravo puro**

Em todos os pinheiros com d igual ou superior a 7,5 cm, são efectuadas as seguintes medições:

- Diâmetro à altura do peito (d). Para cada árvore medem-se os diâmetros cruzados a 1,30 m de altura, perpendiculares entre si, sendo o primeiro medido com a ponta da suta virada para o centro da parcela;
- Altura total (h) em todas as árvores da parcela, com indicação das dominantes;
- Idade de três das árvores dominantes medida a 40 cm do solo;
- Idade da árvore média da parcela, devendo-se considerar a árvore média da parcela como aquela que possui um diâmetro mais próximo do diâmetro médio quadrático, calculado do seguinte modo:

Equação 7

$$dg = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{n}}$$

onde,

dg - diâmetro médio

$d_i$  - diâmetros observados na parcela

n - número de observações (n.º árvores)

### **Sobreiro puro ou dominante**

Em todos os sobreiros com d igual ou superior a 7,5 cm, são efectuadas as seguintes medições:

- Diâmetro à altura do peito (d). No caso da árvore ser bifurcada a uma altura entre 1 metro e 1,3 metros, a circunferência deverá ser medida a 1 metro e a 1,3 metros nas duas ou mais pernas. Se o local da bifurcação for a uma altura inferior a 1 metro devem considera-se duas árvores.
- Altura total (h), em todas as árvores;
- Altura da base da copa ( $h_{\text{copa}}$ );
- Medição da altura do fuste ( $h_{\text{fuste}}$ );
- Altura da bifurcação ( $h_{\text{bif}}$ );
- Altura de descortiçamento ( $h_{\text{desc}}$ );
- Número total de pernas ( $n_p$ );
- Número de pernas descortçadas ( $n_{\text{pdesc}}$ );
- Espessura da cortiça ( $e_{\text{cort}}$ ) ao nível do d;
- Ano de descortiçamento.

### **Pinheiro manso puro ou dominante**

Em todos os pinheiros com d igual ou superior a 7,5 cm, são efectuadas as seguintes medições:

- Diâmetro à altura do peito (d). Para cada árvore medem-se os diâmetros cruzados a 1,30 m de altura, perpendiculares entre si, sendo o primeiro medido com a ponta da suta virada para o centro da parcela;
- Altura total (h), em todas as árvores da parcela com indicação das árvores dominantes;
- Idade de três das árvores dominantes medida a 20 cm do solo, sempre que possível;
- Idade da árvore média da parcela, devendo-se considerar a árvore média da parcela como aquela que possui um diâmetro mais próximo do diâmetro médio quadrático (vd. Equação 7).

### **Povoamentos mistos**

Neste tipo de povoamentos as medições realizam-se independentemente para cada espécie presente, de modo idêntico ao executado para os povoamentos puros.

### **Outras resinosas**

Em povoamentos compostos por outras resinosas com d igual ou superior a 7,5 cm, são efectuadas as seguintes medições:

- Diâmetro à altura do peito (d). Para cada árvore medem-se os diâmetros cruzados a 1,30 m de altura, perpendiculares entre si, sendo o primeiro medido com a ponta da suta virada para o centro da parcela;
- Altura total (h) em todas as árvores da parcela, com indicação das dominantes;
- Idade de três árvores dominantes medida a 40 cm do solo.

### **Outras folhosas**

Em povoamentos compostos por outras resinosas com d igual ou superior a 7,5 cm, são efectuadas as seguintes medições:

- Diâmetro à altura do peito (d). Para cada árvore medem-se os diâmetros cruzados a 1,30 m de altura, perpendiculares entre si, sendo o primeiro medido com a ponta da suta virada para o centro da parcela;
- Altura total (h) em todas as árvores da parcela, com indicação das dominantes;
- Idade de três árvores dominantes medida a 40 cm do solo.

### **Plantações jovens**

Independentemente da composição (pinheiro bravo, pinheiro manso, sobreiro, mistas, etc.) as áreas onde se encontrem plantações jovens são sujeitas a um tratamento diferenciado nas primeiras medições aí realizadas.

Assim, nas parcelas localizadas em áreas de plantação, cujas espécies apresentem uma altura total inferior a 1,3 metros e/ou o dap inferior a 7,5 cm, deve registar-se a seguinte informação:

- Identificação da(s) espécie(s) existentes;
- Compasso (no caso dos povoamentos mistos referir a forma como cada espécie se distribui relativamente à outra);
- Contagem das plantas vivas e das mortas;
- Avaliação da altura média do povoamento da parcela (por observação).

### **Equipamento de Medição**

O equipamento a utilizar nas medições anteriormente referidas é o seguinte:

- Aparelho de GPS (Sistema de Posicionamento Global), para localização das parcelas;
- Bússola, para medição dos azimutes;
- Suta de braços com precisão ao milímetro, para medição do diâmetro à altura do peito (d);
- Fita métrica com precisão ao milímetro, para medição da circunferência à altura do peito;
- Hipsómetro digital (Forestor Vertex), para medir alturas (total, fuste, bifurcação, base da copa e descortiçamento) e o raio da parcela;
- Verruma de Pressler, para medir a idade;

- Medidor da espessura de casca;
- Máquina de calcular.

### **Procedimentos de Medição**

As medições a realizar devem cumprir os procedimentos que se seguem. Como auxílio podem consultar-se as figuras do Anexo V deste caderno metodológico.

#### **Diâmetro à altura do peito**

Esta medição efectua-se a uma altura do solo de cerca de 1,30m, com uma suta de braços com precisão ao milímetro, ou com fita métrica no caso dos sobreiros.

A medição deve realizar-se do seguinte modo:

- Na direcção centro da árvore – centro da parcela;
- Em terrenos inclinados a medição do d faz-se a partir do lado mais elevado;
- Em árvores que apresentam a 1,30 m efeitos acentuados do embasamento, o d deverá ser medido 30 cm acima da zona em que o defeito termina;
- No caso de árvores bifurcadas, quando a bifurcação se situa abaixo de 1,30 m, a medição é feita como se fossem duas árvores;
- No caso das árvores resinadas, aquando da medição a 1,30 m deve evitar-se as feridas de resinagem;
- No caso de existir qualquer anomalia a 1,30 m, como um nó ou uma depressão, deve efectuar-se duas leituras, à mesma distância, abaixo e acima do nível que se pretende.

#### **Medição das alturas**

Estas medições devem realizar-se utilizando o Hipsómetro Digital *Forestor Vertex*.

- Para a determinação da altura total, o observador deve colocar-se numa posição de modo a ver com clareza a ponta da flecha e a altura do peito. No caso da árvore ter perdido a flecha, a referência passa a ser a ponta do ramo que a substituiu;
- No caso de árvores inclinadas, a direcção das miradas deve ser perpendicular ao plano da inclinação.

Sendo que devem ser tidos em conta os seguintes conceitos:

- Base da Copa – 1.º verticilo com  $\frac{3}{4}$  dos ramos com folhas verdes.
- Altura do Fuste – altura até à 1ª bifurcação. No caso de árvores não bifurcadas, a altura do fuste coincide com a altura da base da copa.
- Altura de Descortiçamento Vertical Máxima – altura medida na vertical até ao ponto mais alto descortiado nas pernadas.
- O Hipsómetro Vertex deve ser calibrado todas as manhãs ou após períodos de grande alteração de temperatura (Ex.: aparelhos deixados no carro durante o período de almoço nos meses quentes).

### **Medição da espessura da casca**

As regras a seguir na medição da espessura da casca, são as seguintes:

- Medição ao nível de 1,30 m na direcção centro da árvore – centro da parcela, no mesmo ponto onde se colocou o braço da suta aquando a medição do dap;
- Ajustar a espera do cursor à superfície da casca e efectuar a leitura com precisão ao milímetro.

Note-se que os valores resultantes desta medição são sempre pequenos, logo erros ao nível do milímetro representam valores percentualmente muito elevados, daí a utilização do medidor de espessura de casca exigir cuidados especiais, nomeadamente:

- Incorrecta penetração do medidor (se for elevada a pressão do estilete de perfuração verifica-se a probabilidade de atingir o tecido lenhoso, provocando-se uma consequente sobrestimação da espessura da casca;
- Deficiente colocação da espera do cursor.

### **Medição da idade**

Para a avaliação da idade utiliza-se uma Verruma de Pressler. A verrumada deve fazer-se a 40 cm do solo.

### **Contagem do número de pernadas e ano de descortiçamento dos sobreiros**

O procedimento de contagem do número de pernadas e ano de descortiçamento dos sobreiros, é o seguinte:

- Contar o número de pernadas produtoras (ou futuras produtoras) de cortiça ao nível da primeira bifurcação;
- Caso exista uma segunda bifurcação muito próxima da primeira, deverá considerar-se a ramificação como pernadas e não braças;
- Registrar o ano de descortiçamento (se for cortiça virgem, deverá registrar-se o número zero na ficha de campo).
- Deve contar-se também o número total de pernadas, descortiçadas e não descortiçadas.



## 5. INFORMAÇÃO DE INVENTÁRIO A FORNECER À CARBONZERO

Devem ser fornecidas todas as medições de base realizadas nas parcelas permanentes de acordo com a metodologia explanada no capítulo 4, em formato digital, de acordo com o formato apresentado no Anexo VI.

Adicionalmente, deve ser fornecido o Relatório de Avaliação/Monitorização de Carbono Sequestrado (Anexo VII), cuja informação resulta do tratamento dos referidos dados recolhidos no terreno, e que reflecte a informação ao nível da globalidade da área de projecto.

### Elementos para estimativa Inicial de Carbono Sequestrado na Área de Projecto

As variáveis de povoamento a avaliar em cada parcela variam em função da espécie e encontram-se mencionadas no quadro seguinte.

Quadro 5 - Variáveis dendrométricas de povoamento a fornecer para cada espécie

Designação	Espécie <sup>1</sup>				
	Pb	Sb	Pm	OF	OR
Densidade ou Número de árvores por hectare (N)					
Área basal por hectare (G)					
Diâmetro quadrático médio a 1,3 m (dg)					
Altura total média (hmed)					
Altura dominante (hdom)					
Idade média das árvores dominantes (tdom)					
Volume de fuste com casca e com cepo por hectare (V)					
Produção de cortiça secundária por hectare (Wcort)					
Produção de cortiça vigem por hectare (Wvirg)					

<sup>1</sup>Pb – Pinheiro bravo; Sb – Sobreiro; Pm – Pinheiro manso; OF – Outras folhosas; OR – Outras resinosas

O quadro 6 apresenta as fórmulas de cálculo das variáveis apresentadas no quadro anterior.

Quadro 6 - Fórmulas a utilizar no cálculo das variáveis dendrométricas de povoamento

Variável (unidade)	Fórmula de cálculo <sup>1</sup>
N (n.º árv. ha <sup>-1</sup> )	$N = \frac{10000}{\text{área da parcela}} n$
G (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	$G = \frac{1}{\text{área da parcela}} \frac{\pi}{4} \sum_{i=1}^n d_i^2 = \frac{1}{\text{área da parcela}} \sum_{i=1}^n g_i^2$
dg (cm)	$dg = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i^2}$
hmed (m)	$hmed = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n h_i$
hdom (m)	$hdom = \frac{1}{ndom} \sum_{i=1}^n h_i I(dom)$
tdom (anos)	$tdom = \frac{1}{ndom} \sum_{i=1}^n t_i I(dom)$
V (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	$V = \frac{10000}{\text{área da parcela}} \sum_{i=1}^n v_i$
Wcort (@ ha <sup>-1</sup> )	$Wcort = \frac{10000}{\text{área da parcela}} \frac{1}{15} \sum_{i=1}^n wcort_i$
Wvirg (@ ha <sup>-1</sup> )	$Wvirg = \frac{10000}{\text{área da parcela}} \frac{1}{15} \sum_{i=1}^n wvirg_i$

<sup>1</sup> onde n é o número de árvores na parcela, ndom é o número de árvores dominantes e I(dom) é a variável indicatriz de árvore dominante, t<sub>i</sub> é a idade de cada árvore dominante. Ao nível de cada árvore de uma parcela d<sub>i</sub> é o diâmetro, g<sub>i</sub> é a área basal, h<sub>i</sub> é a altura, v<sub>i</sub> é o volume, wcort<sub>i</sub> é a quantidade de cortiça secundária, wvirg<sub>i</sub> é a quantidade de cortiça virgem.

Para calcular as variáveis V, Wcort, Wvirg referidas no quadro anterior será necessário estimar previamente, ao nível da árvore individual, o v<sub>i</sub>, wcort<sub>i</sub> e o wvirg<sub>i</sub>, em cada parcela, utilizando as equações de volume que constam nos quadros seguintes.

### Elementos para a Monitorização de Carbono Sequestrado na Área de Projecto

A monitorização realiza-se de cinco em cinco anos após a estimativa inicial e no último ano do contrato. Difere da metodologia para a avaliação inicial pela existência de volume secundário.

### Povoamento principal

Considerando que o Povoamento Principal representa a evolução do volume que permanece no povoamento durante todo o período de contabilização, a metodologia para efectuar a Monitorização de Carbono Sequestrado é idêntica à desenvolvida no ponto 5.1.

### Povoamento secundário

O Povoamento Secundário representa o valor do volume a retirar em cada desbaste, devendo ser fornecida a seguinte informação:

- $N_s$  – Número de árvores por hectare ou densidade do povoamento secundário (n.º árv./ha);
- $v_s$  – volume da árvore média do povoamento secundário ( $m^3$ );
- $V_s$  – Volume secundário por hectare ( $m^3/ha$ );
- $V_{total}$  – Volume Total<sup>5</sup> ( $m^3$ );
- $ac$  – acréscimo corrente ( $m^3/ha$ );
- $ama$  – acréscimo médio anual ( $m^3/ha/ano$ ).

No quadro seguinte são apresentadas as fórmulas a utilizar no cálculo da informação acima elencada.

Quadro 7 - Fórmulas a utilizar no cálculo da informação referente ao povoamento secundário

Variável (unidade)	Fórmula de cálculo <sup>1</sup>
$N_s$ (n.º árv. $ha^{-1}$ )	$N_s = \frac{10000}{\text{área da parcela}} n$
$V_{med_s}$ ( $m^3$ )	$v_{med_s} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_{is}$
$V_s$ ( $m^3 ha^{-1}$ )	$V_s = \frac{10000}{\text{área da parcela}} \sum_{i=1}^n v_{is}$
$V_{total}$ ( $m^3 ha^{-1}$ )	$V_t = V + \sum V_s$
$ac$ ( $m^3/ha$ )	$Ac = (V - V_{t-5} + V_s)/5$

<sup>5</sup> O Volume Total representa o valor acumulado do Volume Principal em cada momento de desbaste e o somatório de todos os desbastes realizados até esse momento.

## Anexo IV.1

### Equações de predição da biomassa total e por componentes (equações alométricas)

Quadro AI.1 – Equações de predição da biomassa total e por componentes para o Pinheiro bravo

Componente	Equação	Origem	Referência
Tronco+Casca	$\log(B) = 3.769 + 2.7061 \cdot \log(dap)$	Portugal	(Lopes <i>et al.</i> 2005)
Raizes	$B = -4.673 + 53.308 \cdot d_{base} + 0.399h$		
Tronco	$B = H_{tronco}^{(2.766087 - 0.90774 \cdot h_{tronco}/dap)}$	Portugal	(Páscoa <i>et al.</i> 2004)
Casca	$B = 0.033293 \cdot (ht^2) + 0.026059 \cdot (dap^2)$		
Ramos	$B = 0.011511 \cdot (dap^2) \cdot ac$		
Casca	$B = 0,004659 \cdot (dap^{1,559}) \cdot (T^{0,9864}) \cdot N$	França	(Porte <i>et al.</i> 2002)
Tronco	$B = 0,005922 \cdot (dap^{1,711}) \cdot (T^{1,341}) \cdot N$		
Ramos	$B = 0,03775 \cdot (dap^{2,033}) / (T^{0,08885}) \cdot N$		
Tronco+Casca	$B = 2.1 + 0.0140 \cdot (dap^{2.168}) \cdot (h^{0.815})$	Australia	(Ritson e Sochacki 2003)
Raizes (<850árv/ha)	$B = 8.9 + 0.00337 \cdot (dap^{3.096})$		
Raizes (>850árv/ha)	$B = 7.9 + 0.00592 \cdot (dap^{2.892}) - 0.0035 \cdot h_{tronco} \cdot (dap^2)$		

## Anexo IV.1

### Equações de predição da biomassa total e por componentes

#### (equações alométricas)

#### (continuação)

Quadro AI.2 – Equações para a predição da biomassa total e por componentes para a Azinheira

Componente	Equação	Origem	Referência
Copa	$w_c = c^{(0.679454 + 0.063163 \cdot c \cdot l)}$	Portugal	(Paulo <i>et al.</i> , 2003)
Lenho de braças	$w_{br1} = c^{0.835162 + 0.033168 \cdot c \cdot l} h_{cb}^{0.674645 \cdot I_{poda}}$		
Lenho de pernadas	$w_{br2} = c^{0.625313 + 0.064642 \cdot c \cdot l}$		
Lenho de tronco	$w_w = c^{0.611214 + 0.122828 \cdot h_{bif}} h^{0.543271}$		
Casca	$w_{bt} = c^{0.788072 + 0.032022 \cdot c \cdot l}$		
Total	$W = w_c + w_{br1} + w_{br2} + w_w + w_{bt}$ <p>onde: <math>I_{poda}</math> é uma variável indicatriz para a poda (=1 se a árvore tem sinais de poda, =0 no caso contrário; <math>w_{bt}</math> é a biomassa da casca do tronco, das pernadas e das braças</p> <p>Unidades: <math>W, w_c, w_{br1}, w_{br2}, w_w, w_{bt}</math> (Kg); <math>c</math>(m); <math>cl</math> (m); <math>h_{cb}</math> (m); <math>h</math>(m)</p>		

## Anexo IV.1

### Equações de predição da biomassa total e por componentes

#### (equações alométricas)

#### (continuação)

Tabela AI.3 – Equações para a predição da biomassa total e por componentes para o Sobreiro

Componente	Equação	Origem	Referência
Cortiça	a) Equação para uso imediato antes do descortiçamento (9 anos) $\ln w = 2,3665 + 2,2722 \ln(\text{pap}_c) + 0,4473 \ln(\text{hdf})$ b) Equação para uso depois do descortiçamento ou numa idade intermédia do ciclo de produção $\ln w = 2,7506 + 1,9174 \ln(\text{pap}_d) + 0,4682 \ln(\text{hdf})$ onde, $\text{pap}_c$ – perímetro a 1,30 metros com cortiça $\text{pap}_d$ – perímetro a 1,30 sem cortiça $\text{hdf}$ – altura de fuste descortiçado	Portugal	(Ribeiro e Tomé, 2000)
Cortiça	Previsão do peso seco de cortiça, considerando várias categorias de medições <b>□ Só com medição da C</b> <i>C sem cortiça</i> $\ln w = 3.0071 + 2.0039 \ln(C_d)$ $\ln w = 2.8423 + 1.5558 \ln(C_d + 0.4013 \ln(np_i))$ <i>C com cortiça</i> $\ln w = 2.5945 + 2.3701 \ln(C_c)$ $\ln w = 2.5207 + 1.8773 \ln(C_c) + 0.3885 \ln(np_i)$  <b>□ Sem medição de pernadas</b> <i>C sem cortiça</i> $\ln w = 2.7506 + 1.9174 \ln(C_d) + 0.4682 \ln(hf)$ $\ln w = 2.4092 + 1.2871 \ln(C_d) + 0.6966 \ln(hf) + 0.5266 \ln(np_i)$ <i>C com cortiça</i> $\ln w = 2.3665 + 2.2722 \ln(C_c) + 0.4473 \ln(hf)$ $\ln w = 2.1578 + 1.5817 \ln(C_c) + 0.6680 \ln(hf) + 0.5062 \ln(np_i)$  <b>□ Com medição do comprimento da pernada mais alta</b> <i>C sem cortiça</i> $\ln w = 2.4344 + 0.7472 \ln(\text{hd max. } c^2_d)$ $\ln w = 2.4164 + 0.6543 \ln(\text{hdmax. } c^2_d) + 0.2176 \ln(np_i)$  <i>C com cortiça</i> $\ln w = 2.0702 + 0.8405 \ln(\text{hdmax. } c^2_c)$ $\ln w = 2.0918 + 0.7516 \ln(\text{hd max. } c^2_c) + 0.1890 \ln(np_i)$  <b>□ Com medição do comprimento de todas as pernadas</b> <i>C sem cortiça</i> $\ln w = 2.4230 + 0.6184 \ln(\text{hdesc. } c^2_d)$ <i>C com cortiça</i> $\ln w = 2.1286 + 0.6797 \ln(\text{hdesc. } c^2_c)$	Portugal	(Tomé, et al., 1999)

Componente	Equação	Origem	Referência
	<p>☐ <b>Com medição exaustiva de todas as pernadas</b></p> <p><math>\ln w = 2.1850 + 0.9655 \ln(\text{sdt})</math></p> <p><math>\ln w = 1.7189 + 0.9581 \ln(\text{sdt}) + 0.4593 \ln(e)</math></p> <p><math>\ln w = 1.8276 + 0.8338 \ln(\text{sdt}) + 0.4562 \ln(e) + 0.3143 \ln(c_d)</math></p> <p><b>Onde,</b></p> <p>C - Circunferência à altura do peito (m)</p> <p><math>C_d</math> - Circunferência à altura do peito sem cortiça (m)</p> <p><math>C_c</math> - Circunferência à altura do peito com cortiça (m)</p> <p><math>h_f</math> - Altura descortificada do fuste</p> <p><math>np_i</math> - Número de pernadas exploradas</p> <p><math>hp_i</math> - Altura descortificada das pernadas (m)</p> <p><math>pp_i</math> - Perímetro das pernadas depois de descortificadas</p> <p>w - Peso de cortiça seca ao ar (kg)</p> <p>e - Calibre (cm) – espessura da cortiça determinada a partir de uma amostra com 20 x 20 cm (cala) recolhida a 1.30m do solo</p>		



## Anexo IV.1

### Equações de predição da biomassa total e por componentes

#### (equações alométricas)

#### (continuação)

Tabela AI.4 – Equações para a predição da biomassa total e por componentes para o Pinheiro manso (modelos dependentes de d, cl e h)

Componente	Equação	Estimativa dos parâmetros	Origem	Referência
Agulhas	$= k d^a$	$k = 0.12 ; a = 1.67$	Portugal	Correia, A. C., Faias, S., Tomé, M., Evangelista, M., Freire, J., Ochoa, P. Ajustamento simultâneo de equações de biomassa de pinheiro manso no sul de Portugal. <i>Silva Lusitana</i> (em publicação)
Ramos	$= k d^a cl^b$	$k = 0.1 ; a = 1.88 ;$ $b = 0.48$		
Casca	$= k d^a cl^b$	$k = 0.04; a = 1.58$ $; b = 0.49$		
Lenho	$= k d^a h^b$	$k = 0.12 ; a = 0.67$ $; b = 2.06$		
Total acima do solo	$Wa = w_l + w_{br} + w_b + w_w$			
<b>Legenda:</b> d – diâmetro a 1,30 m do solo (cm); cl – comprimento da copa (m); h – altura total (m); Wa – biomassa total (t <sub>m.s.</sub> ); w <sub>l</sub> – biomassa das agulhas (t <sub>m.s.</sub> ); w <sub>br</sub> – biomassa dos ramos (t <sub>m.s.</sub> ); w <sub>b</sub> – biomassa da casca; w <sub>w</sub> – biomassa do tronco (t <sub>m.s.</sub> )				

Tabela AI.5 – Equações para a predição da biomassa total e por componentes para o Pinheiro manso (Modelos dependentes de pap, d e h)

Componente	Equação	Estimativa dos parâmetros	Origem	Referência
Agulhas	$= k (pap/100)^a (h/d)^b$	$k = 19.46 ; a = 1.76 ; b = -0.62$	Portugal	(Tomé, M., Faias, S.P., Correia, A., 2007)
Ramos	$= k (pap/100)^a$	$k = 173.54 ; a = 3.15$		
Casca	$= k (pap/100)^a (h)^b$	$k = 10.17 ; a = 1.66 ; b = 0.37$		
Lenho	$= k (pap/100)^a (h)^b$	$k = 20.26 ; a = 1.72 ; b = 0.91$		
Total acima do solo	$Wa = wl + wbr + wb + ww$			
<b>Legenda:</b> d – diâmetro a 1,30 m do solo (cm); pap – perímetro a 1,30 do solo (cm); h – altura total (m); Wa – biomassa total (t <sub>m.s.</sub> ); wl – biomassa das agulhas (t <sub>m.s.</sub> ); wbr – biomassa dos ramos (t <sub>m.s.</sub> ); wb – biomassa da casca; ww – biomassa do tronco (t <sub>m.s.</sub> )				

## Anexo IV.2

### Equações de Volume

Quadro AII.1 – Equações de volume total

Espécie	Região e referência	Expressão matemática	Coefficientes
Pinheiro bravo	Portugal Continental (DGRF, 2001)	$V = (\beta_0 + \beta_1 \times H + \beta_2 \times DAP^2 + \beta_3 \times DAP^2 \times H) / 1000$ V(m³)    DAP(cm)    H(m)	$\beta_0 = 3.68984$ $\beta_1 = 0$ $\beta_2 = 0.115293$ $\beta_3 = 0.028677$
	Sines (Falcão, 1994)	$v = \beta_0 d^{\beta_1} h^{\beta_2}$ V(m³)    d(cm)    h(m)	$\beta_0 = 0.00005126$ $\beta_1 = 2.0507$ $\beta_2 = 0.8429$
	Sines (Falcão, 1994)	$v = \beta_0 (dh)^{\beta_1}$ V(m³)    d(cm)    h(m)	$\beta_0 = 0.00004695$ $\beta_1 = 0.98076$
	Sines (Falcão, 1994)	$v = \beta_0 + \beta_1 d^2 h$ V(m³)    d(cm)    h(m)	$\beta_0 = 0.00810$ $\beta_1 = 0.000038266$
	Castelo Branco (Alegria, 1993)	$v = \beta_0 + \beta_1 d^2 h$ V(m³)    d(cm)    h(m)	$\beta_0 = 0.01177$ $\beta_1 = 0.000035319$
	Perímetro de S. Salvador (Tomé, 1988)	$\ln v = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \beta_2 \ln(h)$ V(m³)    d(cm)    h(m)	$\beta_0 = -9.4151$ $\beta_1 = 1.9259$ $\beta_2 = 0.7845$
	Salvaterra de Magos, Almeirim, Alpiarça, Chamusca e Coruche (Hidrotécnica Portuguesa, 1965)	$v = \beta_0 + \beta_1 g \cdot h$ V(m³)    g(m²)    h(m)	$\beta_0 = 0.00584$ $\beta_1 = 0.4706$
	Região 1 - Minho (Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, 1969)	$v = \beta_0 + \beta_1 d^2 h$ V(m³)    d(cm)    h(m)	$\beta_0 = 13.3$ $\beta_1 = 0.03467$
	Região 2 - Trás-os-Montes e Beira Alta (Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, 1969)	$v = \beta_0 + \beta_1 d^2 h$ V(m³)    d(cm)    h(m)	$\beta_0 = 13.7$ $\beta_1 = 0.0344$
	Região 3 - Beira Litoral (Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, 1969)	$v = \beta_0 + \beta_1 d^2 h$ V(m³)    d(cm)    h(m)	$\beta_0 = 18.3$ $\beta_1 = 0.03168$
	Região 4 - Ribatejo e Oeste (Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, 1969)	$v = \beta_0 + \beta_1 d^2 h$ V(m³)    d(cm)    h(m)	$\beta_0 = 9.6$ $\beta_1 = 0.03559$
	Região 5 - Beira Baixa (Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, 1969)	$v = \beta_0 + \beta_1 d^2 h$ V(m³)    d(cm)    h(m)	$\beta_0 = 17.3$ $\beta_1 = 0.03293$
	Mata Nacional de Leiria (Azevedo Gomes, 1952)	$v = \beta_0 + \beta_1 d^2 h$ V(m³)    d(cm)    h(m)	$\beta_0 = 0.0052$ $\beta_1 = 0.00003374$

Espécie	Região e referência	Expressão matemática	Coefficientes
Sobreiro e Azinheira	-----	$v = \pi \cdot \left( \frac{d^2}{4} \right) \cdot 0,9h$	-----
Outras resinosas	Portugal Continental (DGRF, 2001)	$V = (\beta_0 + \beta_1 \times H + \beta_2 \times DAP^2 + \beta_3 \times DAP^2 \times H) / 1000$ V(m³)    DAP(cm)    H(m)	$\beta_0 = 0$ $\beta_1 = 0$ $\beta_2 = 0$ $\beta_3 = 0.035$
Outras folhosas	Portugal Continental (DGRF, 2001)	$V = (\beta_0 + \beta_1 \times H + \beta_2 \times DAP^2 + \beta_3 \times DAP^2 \times H) / 1000$ V(m³)    DAP(cm)    H(m)	$\beta_0 = 0$ $\beta_1 = 0$ $\beta_2 = 0$ $\beta_3 = 0.023927$
Todas as espécies	Portugal Continental (DGRF, 2001)	DAP < 50 mm: $V_c = N_c \times 0.025^2 \times H_c \times 0.6$ onde, V <sub>c</sub> – Volume da classe (m³) N <sub>c</sub> – Número de árvores da classe H <sub>c</sub> – Altura média da classe (m)	-----
Todas as espécies	Portugal Continental (DGRF, 2001)	50 ≤ DAP < 75 mm: $V_c = N_c \times 0.0625^2 \times H_c \times 0.5$ onde, DAP – Diâmetro à altura do peito (mm) V <sub>c</sub> – Volume da classe (m³) N <sub>c</sub> – Número de árvores da classe H <sub>c</sub> – Altura média da classe (m)	-----

Quadro AII.2 – Equações de volume do fuste sem casca de sobreiro

Expressão matemática
$v = 0,000115d^{2,147335}$
$v = 0,000075d^{2,090484}hbif^{0,62849}$
Onde, d - diâmetro à altura do peito sem casca/cortiça (cm); hbif - altura da bifurcação (m); v - volume do fuste sem casca e com cepo (m³)

Quadro AII.3 – Equações de volume do fuste sem casca de azinheira

Expressão matemática
$v = 0,000116d^{1,983649}$
$v = 0,0000181d^{1,759813}hbif^{0,804259}$
Onde, d - diâmetro à altura do peito sem casca/cortiça (cm); hbif - altura da bifurcação (m); v - volume do fuste sem casca e com cepo (m³)

Quadro AII.4 – Equações de volume do fuste com casca de azinheira

Expressão matemática
$v=0,00015d^{1,958391}$
$v=0,000234d^{1,734877}hbif^{0,799341}$

Onde,  
d - diâmetro à altura do peito sem casca (cm); hbif - altura da bifurcação (m); v - volume do fuste sem casca e com cepo (m<sup>3</sup>)

Quadro AII.5 – Equações de volume com casca até um diâmetro de despona de 7,5 cm de azinheira

Expressão matemática
$v=0,000452d^{1,9783}$
$v=0,00014d^{1,1342}cw^{1,9500}$
$v=0,00003302d^{1,8686}h^{1,4603}$
$v=0,000438d^{0,922631}cw^{0,790854}h^{1,190277}$

Onde,  
d - diâmetro à altura do peito com casca (cm); cw - diâmetro médio da copa (m); h - altura total (m);  
v - volume do fuste sem casca e com cepo (m<sup>3</sup>)

Quadro AII.6 – Equações de volume sem casca até um diâmetro de despona de 7,5 cm de azinheira

Expressão matemática
$v=0,000283d^{2,0446}$
$v=0,000088d^{1,2027}cw^{1,7799}$
$v=0,000145d^{1,3602}h^{1,6287}$
$v=0,000071d^{1,344214}cw^{0,763336}h^{1,260299}$

Onde,  
d - diâmetro à altura do peito com casca (cm); cw - diâmetro médio da copa (m); h - altura total (m);  
v - volume do fuste sem casca e com cepo (m<sup>3</sup>)

Quadro AII.7 – Equações de volume comercial do Pinheiro manso

Expressão matemática	Estimativa dos parâmetros
$v_{cc}$	$k = 0.000094 ; a = 0.65 ; b = 1.97$
$v_{sc}$	
$= k h^a d^b$	$k = 0.00006 ; a = 0.67 ; b = 2.02$

Onde,  
v<sub>cc</sub> - volume comercial com casca; v<sub>sc</sub> - volume comercial sem casca; d - diâmetro a 1,30 m do solo (cm); h - altura total (m)

### Anexo IV.3

#### Factores de Expansão da Biomassa (FEB)

Quadro AIII.1 – Factores médios de expansão da biomassa ao nível do povoamento, por espécie e desvio padrão Gracia *et al.*, 2002)

	FEB Aérea (Mgm <sup>-3</sup> )		FEB dos Ramos (Mgm <sup>-3</sup> )		FEB das Folha (Mgm <sup>-3</sup> )		n
	DMS	Média ± Desvio Padrão	DMS	Média ± Desvio Padrão	DMS	Média ± Desvio Padrão	
<b>Coníferas</b>							
<i>Pinus halepensis</i>	g	0,74±0,101	e	0,22±0,099	c	0,038±0,020	2041
<i>Pinus sylvestris</i>	hi	0,62±0,074	gh	0,16±0,062	fg	0,029±0,013	2004
<i>Pinus nigra</i>	h	0,64±0,075	h	0,16±0,060	c	0,037±0,016	1260
<i>Pinus uncinata</i>	i	0,61±0,085	hi	0,12±0,076	cd	0,036±0,036	489
<i>Pinus pinea</i>	g	0,73±0,089	d	0,27±0,059	c	0,041±0,014	328
<i>Pinus pinaster</i>	j	0,55±0,063	hi	0,15±0,055	c	0,046±0,018	119
<i>Abies alba</i>	i	0,61±0,066	jk	0,09±0,030	efg	0,029±0,013	113
<i>Pinus radiata</i>	k	0,44±0,048	k	0,04±0,010	ghi	0,018±0,019	16
<b>Folhosas de Folha Persistente</b>							
<i>Quercus ilex</i>	a	1,28±0,150	a	0,42±0,140	a	0,083±0,034	1631
<i>Eucalyptus globuus</i>	ef	0,81±0,068	fghi	0,16±0,042	a	0,077±0,026	18
<b>Folhosas de Folha Caduca</b>							
<i>Quercus humilis</i>	d	0,89±0,089	f	0,19±0,084	de	0,032±0,016	408
<i>Fagus sylvatica</i>	f	0,81±0,059	hi	0,13±0,051	I	0,011±0,006	266
<i>Quarcus cervioides</i>	c	1,00±0,113	c	0,30±0,101	cd	0,037±0,016	128
<i>Castanea sativa</i>	g	0,75±0,054	ghi	0,16±0,043	def	0,031±0,013	100
<i>Quercus petraea</i>	e	0,84±0,090	hi	0,15±0,062	gh	0,022±0,013	83
<i>Quercus faginea</i>	b	1,11±0,132	b	0,37±0,119	bc	0,049±0,031	68
<i>Betula pendula</i>	g	0,73±0,060	hi	0,12±0,047	hi	0,015±0,007	55
<i>Populus nigra</i>	j	0,53±0,086	jk	0,07±0,033	i	0,008±0,004	49
<i>Fraxinus excelsior</i>	ef	0,83±0,079	fg	0,16±0,065	gh	0,021±0,012	39
<i>Quercus canariensis</i>	c	1,00±0,170	cd	0,29±0,159	b	0,056±0,036	27
<i>Populus tremula</i>	h	0,66±0,168	hij	0,12±0,034	hi	0,012±0,004	24
<i>Alnus glutinosa</i>	hi	0,62±0,034	ijk	0,11±0,030	i	0,008±0,004	21
<i>Ulmus minor</i>	de	0,90±0,116	defg	0,22±0,099	cdefg	0,034±0,018	11

onde: DMS – diferença mínima significativa; n - número de parcelas onde cada espécie possui mais de 50% da área basal do povoamento.

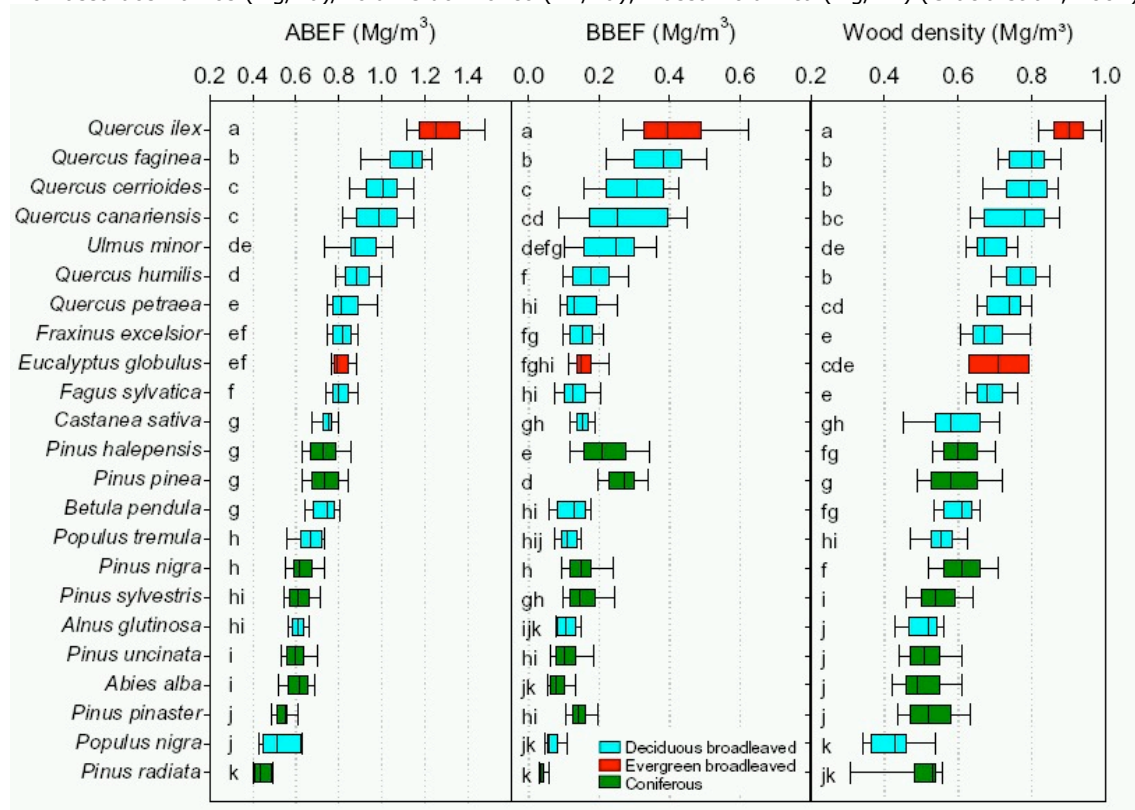
Nota: Médias seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes.

### Anexo IV.3

#### Factores de Expansão da Biomassa (FEB)

(continuação)

Figura AIII.1 – ABEF ( $\text{Mg/m}^3$ ) = Biomassa Aérea ( $\text{Mg/ha}$ )/Volume do Tronco( $\text{m}^3/\text{ha}$ ); BBEF ( $\text{Mg/m}^3$ ) = Biomassa dos Ramos ( $\text{Mg/ha}$ )/Volume do Tronco ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ); Massa Volúmica ( $\text{Mg/m}^3$ ) (Gracia *et al.*, 2002)



#### Anexo IV.4

##### Massa volúmica (valores médios)

Quadro AIV.1 - Massa volúmica para diferentes espécies (Carvalho, 1996)

Espécie	Massa volúmica (Kg/m <sup>3</sup> )
Pinheiro bravo	565
Pinheiro manso	550
Azinhiera	900
Sobreiro	750
Alfarrobeira	830
Castanheiro	515 - 600
Outras folhosas	600
Outras resinosas	480 - 500



## Anexo IV.5

### Procedimentos de Medição (figuras)

- Diâmetro à altura do peito (d)

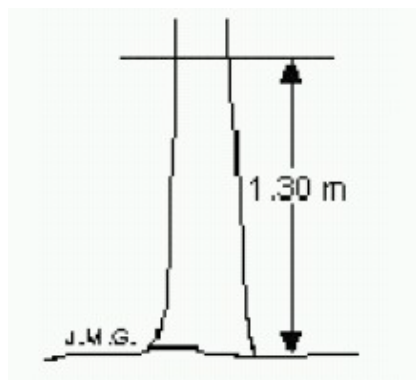


Figura IV.1 – Árvore direita em terreno plano

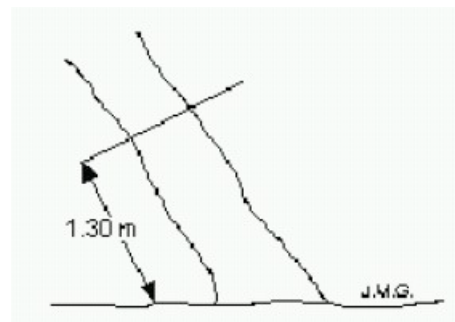


Figura IV.2 – Árvore inclinada em terreno plano

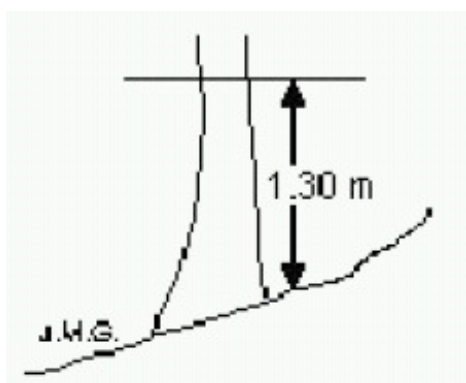


Figura IV.3 – Árvore direita em terreno com declive

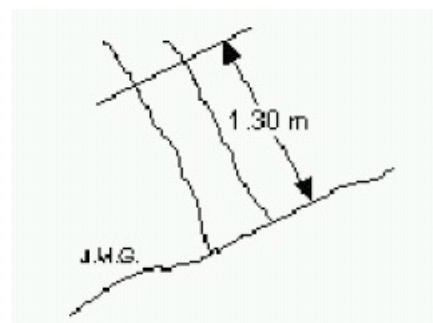


Figura IV.4 – Árvore inclinada em terreno com declive

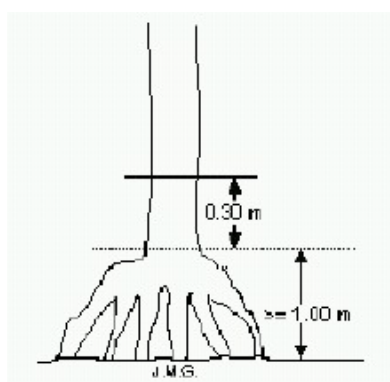


Figura IV.5 – Árvore com raízes aéreas mais altas que 1 m

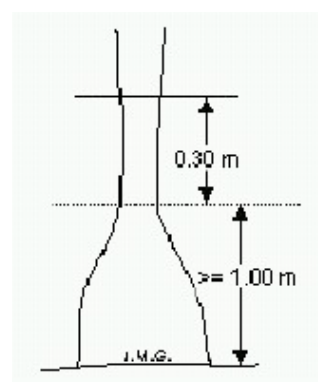


Figura IV.6 – Árvore com embasamento com uma altura superior a 1 m

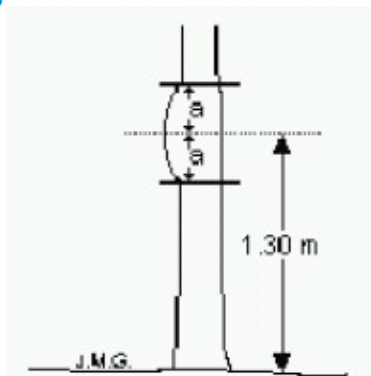


Figura IV.7 – Deformação a 1,30 m

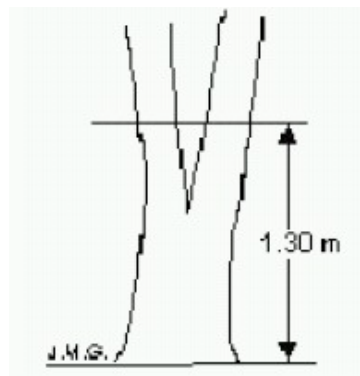


Figura IV.8 – Árvore bifurcada abaixo do 1,30 m

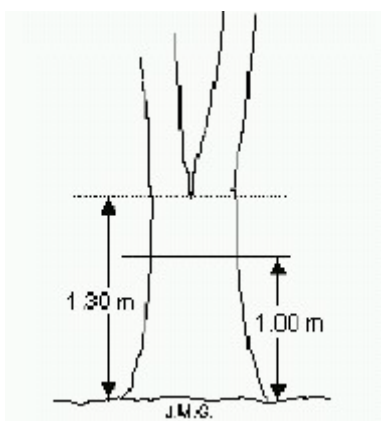


Figura IV.9 – Árvore bifurcada acima do 1,30 m

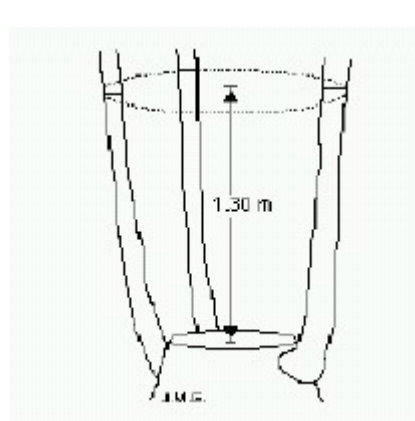


Figura IV.10 – Rebentamentos de toalha

**Fonte das Figuras IV.1 a IV.10 – Tomé, M. (2004)**

- Altura (h)

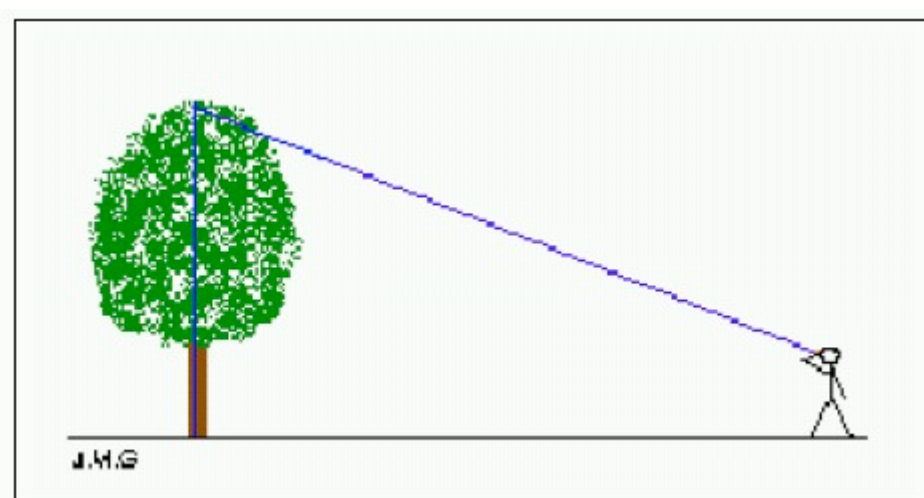


Figura IV.11 – Interceptação da mirada com o ponto mais alto do eixo vertical da árvore

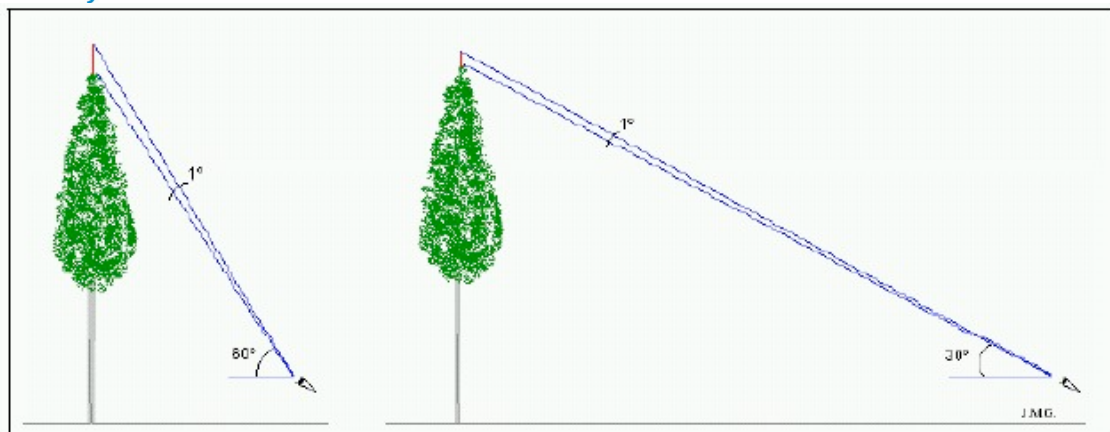


Figura IV.12 – Influência da distância a que se faz a medição das alturas no erro da avaliação

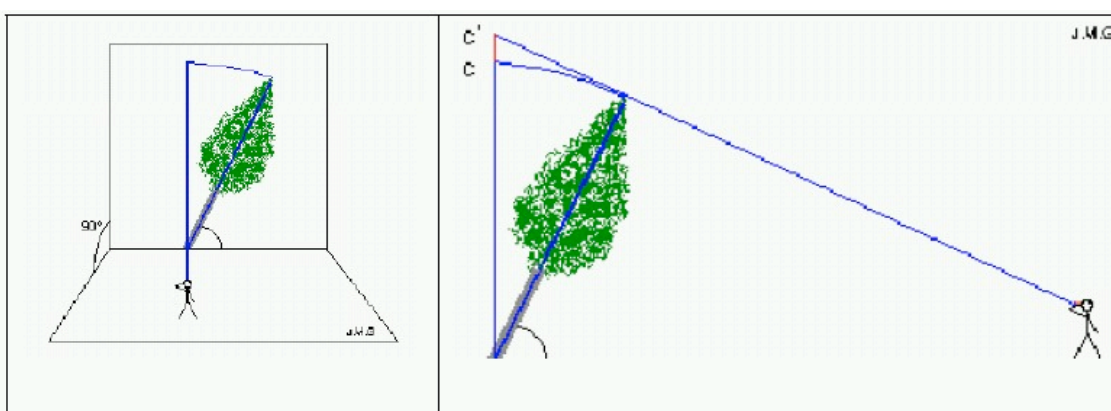



Figura IV.13 – Medição de árvores inclinadas


Figura IV.14 – Erro associado à inclinação da árvore na direcção do operador

**Fonte das Figuras IV.11 a IV.14 – Tomé, M. (2004)**


	<b>Caderno Metodológico para Estimativa e Monitorização do Sequestro de Carbono</b> <b>Anexo IV.6.1. - Fichas de Monitorização</b>  <b>Ref.ª: 04H_CadernoMetodologicoSequestroCarbono_V1.0_2006.06.29</b>	<b>Data:</b>	
		<b>Parcela N.º</b>	
	<b>Coordenadas GPS do Centro da Parcela</b>	<b>X:</b>	<b>Y:</b>
	Árv. Ref. N.º 1- _____ m _____ ° Árv. Ref. N.º 2- _____ m _____ ° Árv. Ref. N.º 3- _____ m _____ °		
<b>Ficha de Campo do Pinheiro bravo</b>			

Árv. Ref. <sup>a</sup>	Nº Arv	DAP (cm)	Ht (m)	Árvore Dominante (assinalar com X)	Idade (árvores dominantes)	Árvore Média (dg (cm))*	Idade (árvore média)
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						
	22						
	23						
	24						
	25						
	26						
	27						
	28						
	29						
	30						
	31						
	32						
	33						
	34						
	35						
	36						
	37						
	38						
	39						
	40						
<b>Observações:</b>							

\*Colocar valor do dg - diâmetro médio quadrático


	<b>Caderno Metodológico para Estimativa e Monitorização do Sequestro de Carbono</b> <b>Anexo IV.6.2 - Fichas de Monitorização</b>		<b>Data:</b> _____	
	<b>Ref.ª:</b> 04H_CadernoMetodologicoSequestroCarbono_V1.0_2006.06.29		<b>Parcela N.º</b> _____	
	<b>Ficha de Campo do Sobreiro</b>		<b>Coordenadas GPS do Centro da Parcela</b>	<b>X: _____ Y: _____</b>
			<b>Árv. Ref. N.º 1-</b> _____m _____º	
			<b>Árv. Ref. N.º 2-</b> _____m _____º	
		<b>Árv. Ref. N.º 3-</b> _____m _____º		

Árv. Ref.ª	Nº Árv	CAP (cm)	Ht (m)	Hf (m)	Hvd (m)	N.º Pernadas	Altura de Descortiçamento das Pernadas (m)				Perímetro das Pernadas Depois de Descortçadas (cm)				Espessura de Casca ao nível do CAP (cm)	Ano de Descortiçamento
							hp1	hp2	hp3	hp4	pp1	pp2	pp3	pp4		
	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
	7															
	8															
	9															
	10															
	11															
	12															
	13															
	14															
	15															
	16															
	17															
	18															
	19															
	20															
	21															
	22															
	23															
	24															
	25															
	26															
	27															
	28															
	29															
	30															
	31															
	32															
	33															
	34															
	35															
	36															
	37															
	38															
	39															
	40															
<b>Observações:</b>																

	<b>Caderno Metodológico para Estimativa e Monitorização do Sequestro de Carbono</b> <b>Anexo IV.6.3. - Fichas de Monitorização</b>	<b>Data:</b> _____	
	<b>Ref.ª:</b> 04H_CadernoMetodologicoSequestroCarbono_V1.0_2006.06.29	<b>Parcela N.º</b> _____	
		<b>Coordenadas GPS do Centro da Parcela</b>	<b>X:</b> _____ <b>Y:</b> _____
	<b>Ficha de Campo do Pinheiro manso</b>		
		Árv. Ref. N.º 1- _____m _____º	
		Árv. Ref. N.º 2- _____m _____º	
		Árv. Ref. N.º 3- _____m _____º	


Árv. Ref.ª	Nº Arv	DAP (cm)	Ht (m)	Árvore Dominante (assinalar com X)	Idade (árvores dominantes)	Árvore Média (dg (cm))*	Idade (árvore média)
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						
	22						
	23						
	24						
	25						
	26						
	27						
	28						
	29						
	30						
	31						
	32						
	33						
	34						
	35						
	36						
	37						
	38						
	39						
	40						
<b>Observações:</b>							

\*Colocar valor do dg - diâmetro médio quadrático

	<b>Caderno Metodológico para Estimativa e Monitorização do Sequestro de Carbono</b> <b>Anexo IV.6.4. - Fichas de Monitorização</b>	<b>Data:</b>	
	<b>Ref.º:</b> 04H_CadernoMetodologicoSequestroCarbono_V1.0_2006.06.29	<b>Parcela N.º</b>	
		<b>Coordenadas GPS do Centro da Parcela</b>	<b>X:</b>
	<b>Ficha de Campo para Outras Resinosas e Folhosas</b>	Árv. Ref. N.º 1- _____ m _____ ° Árv. Ref. N.º 2- _____ m _____ ° Árv. Ref. N.º 3- _____ m _____ °	
<b>Espécie:</b>			

Árv. Ref.ª	Nº Arv	DAP (cm)	Ht (m)	Árvore Dominante (assinalar com X)	Idade (árvores dominantes)
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
	25				
	26				
	27				
	28				
	29				
	30				
	31				
	32				
	33				
	34				
	35				
	36				
	37				
	38				
	39				
	40				
<b>Observações:</b>          					



	<b>Caderno Metodológico para Estimativa e Monitorização do Sequestro de Carbono</b> <b>Anexo IV.6.5. - Fichas de Monitorização</b>		<b>Data:</b>	
	<b>Ref.ª:</b> 04H_CadernoMetodologicoSequestroCarbono_V1.0_2006.06.29		<b>Parcela N.º</b>	
			<b>Coordenadas GPS do Centro da Parcela</b>	<b>X:                      Y:</b>
	<b>Ficha de Campo para Plantações Jovens</b>		Árv. Ref. N.º 1- _____ m _____° Árv. Ref. N.º 2- _____ m _____° Árv. Ref. N.º 3- _____ m _____°	
<b>Espécie(s):</b>				

Compasso (m x m)	N.º Plantas Vivas	N.º Plantas Mortas	Altura Média do Povoamento
<b>Observações relativas à forma como cada espécie se distribui relativamente à outra, no caso de Povoamentos Mistos:</b>			
<b>Outras Observações:</b>			

## ANEXO V

documento de submissão de área florestal



V0.1\_21.10.2005

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO FORNECEDOR FLORESTAL

Nome/Designação Social: \_\_\_\_\_  
 N.º de Identificação Fiscal: \_\_\_\_\_  
 Morada/Sede: \_\_\_\_\_  
 Natureza do Fornecedor Florestal<sup>1</sup>: \_\_\_\_\_  
 Código Postal: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ Localidade: \_\_\_\_\_  
 Tel.: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ Telem.: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_  
 Elemento de contacto: \_\_\_\_\_

## 2. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA FLORESTAL<sup>2</sup> CANDIDATA A INTEGRAR A BOLSA CARBONZERO

Nome da propriedade: \_\_\_\_\_  
 Área total da propriedade (ha): \_\_\_\_\_  
 Área candidata a bolsa CarbonoZero<sup>3</sup> (ha): \_\_\_\_\_  
 Nome do prédio onde a área se insere: \_\_\_\_\_  
 Distrito \_\_\_\_\_ Concelho \_\_\_\_\_ Freguesia \_\_\_\_\_  
 Localidade/Lugar: \_\_\_\_\_  
 Está abrangida por Plano de Gestão Florestal? \_\_\_\_\_  
 Data de elaboração: \_\_\_\_\_ Duração do Plano de Gestão Florestal \_\_\_\_\_  
 Descrição cadastral/matricial (basta uma) do prédio<sup>2</sup>:  
 Nome da secção cadastral \_\_\_\_\_  
 N.º na Repartição de Finanças \_\_\_\_\_  
 Forma de exploração:  
 1 - Conta Própria 2 - Rendeiro 3 - Cedência 4 - Outros 5 - Baldio  
 Condicionantes de localização:  
 1 - Regadio Colectivo 5 - Perímetro de emparcelamento  
 2 - Reserva Ecológica Nacional (REN) 6 - Reserva Agrícola Nacional (RAN)  
 3 - Rede Nacional de Áreas Protegidas 7 - Sítio da Rede Natura2000  
 4 - Zona de Protecção Especial (ZPE) 8 - Zona de Conservação Especial (ZCE)

Deleted: .

<sup>1</sup> Pessoa singular, pessoa colectiva, órgão de administração de baldios, organismo da administração central, organismo da administração local, entidade gestora de fundos imobiliários florestais, outras entidades.

<sup>2</sup> Exploração florestal ou, em alternativa, o prédio rústico com maior área que a integra.

<sup>3</sup> Caso esta se situe em mais do que uma freguesia/concelho/distrito, indicar aquela(e) onde se situa a maior parte da área.

## 2. OCUPAÇÃO FLORESTAL ACTUAL DA ÁREA CANDIDATA (SE APLICÁVEL)

Programa de apoio ao investimento (se aplicável): \_\_\_\_\_

Espécie dominante: \_\_\_\_\_ Densidade (N/ha) \_\_\_\_\_

Modo de instalação: 1. Sementeira 2. Plantação 3. Reg. Natural

Ano de instalação: \_\_\_\_\_ Área de ocupação (ha): \_\_\_\_\_

Espécie 2: \_\_\_\_\_ Densidade (N/ha) \_\_\_\_\_

Modo de instalação: 1. Sementeira 2. Plantação 3. Reg. Natural

Ano de instalação: \_\_\_\_\_ Área de ocupação (ha): \_\_\_\_\_

Espécie 3: \_\_\_\_\_ Densidade (N/ha) \_\_\_\_\_

Modo de instalação: 1. Sementeira 2. Plantação 3. Reg. Natural

Ano de instalação: \_\_\_\_\_ Área de ocupação (ha): \_\_\_\_\_

Espécie 4: \_\_\_\_\_ Densidade (N/ha) \_\_\_\_\_

Modo de instalação: 1. Sementeira 2. Plantação 3. Reg. Natural

Ano de instalação: \_\_\_\_\_ Área de ocupação (ha): \_\_\_\_\_

Espécie 5: \_\_\_\_\_ Densidade (N/ha) \_\_\_\_\_

Modo de instalação: 1. Sementeira 2. Plantação 3. Reg. Natural

Ano de instalação: \_\_\_\_\_ Área de ocupação (ha): \_\_\_\_\_

### 3. OCUPAÇÃO NÃO FLORESTAL ACTUAL DA ÁREA CANDIDATA (SE APLICÁVEL)

1. Agrícola (especificar a cultura): \_\_\_\_\_

1.1. Área (ha): \_\_\_\_\_

2. Pastagem

2.1. Área (ha): \_\_\_\_\_

3. Matos e matagais

3.1. Área (ha): \_\_\_\_\_

4. Zona húmida

4.1. Área (ha): \_\_\_\_\_

4. Outras (especificar): \_\_\_\_\_

4.1. Área (ha): \_\_\_\_\_

### 4. OCUPAÇÃO NOS SEIS ANOS ANTERIORES À OCUPAÇÃO ACTUAL<sup>4</sup>

Ano: \_\_\_\_\_

1. Agrícola (especificar a cultura): \_\_\_\_\_

1.1. Área (ha): \_\_\_\_\_

2. Pastagem

2.1. Área (ha): \_\_\_\_\_

3. Matos e matagais

3.1. Área (ha): \_\_\_\_\_

4. Zona húmida

4.1. Área (ha): \_\_\_\_\_

5. Floresta (especificar as espécies): \_\_\_\_\_

5.1. Área (ha): \_\_\_\_\_

6. Outras (especificar): \_\_\_\_\_

6.1. Área (ha): \_\_\_\_\_

<sup>4</sup> No caso de ter preenchido o Quadro 2, considerar os seis anos anteriores ao ano de instalação da floresta actual.

#### 4. OCUPAÇÃO DA ÁREA CANDIDATA NOS ÚLTIMOS SEIS ANOS (CONTINUAÇÃO)

Ano: \_\_\_\_\_

1. Agrícola (especificar a cultura): \_\_\_\_\_

1.1. Área (ha): \_\_\_\_

2. Pastagem

2.1. Área (ha): \_\_\_\_

3. Matos e matagais

3.1. Área (ha): \_\_\_\_

4. Zona húmida

4.1. Área (ha): \_\_\_\_

5. Floresta (especificar as espécies): \_\_\_\_\_

5.1. Área (ha): \_\_\_\_

6. Outras (especificar): \_\_\_\_\_

6.1. Área (ha): \_\_\_\_

Ano: \_\_\_\_\_

1. Agrícola (especificar a cultura): \_\_\_\_\_

1.1. Área (ha): \_\_\_\_

2. Pastagem

2.1. Área (ha): \_\_\_\_

3. Matos e matagais

3.1. Área (ha): \_\_\_\_

4. Zona húmida

4.1. Área (ha): \_\_\_\_

5. Floresta (especificar as espécies): \_\_\_\_\_

5.1. Área (ha): \_\_\_\_

6. Outras (especificar): \_\_\_\_\_

6.1. Área (ha): \_\_\_\_

##### 5. ALTERAÇÕES À OCUPAÇÃO FLORESTAL DA ÁREA CANDIDATA<sup>5</sup>

Ano: \_\_\_\_\_

Razão do abate:

**1. Incêndio florestal**

Área afectada (ha): \_\_\_\_\_ Área abatida (ha): \_\_\_\_\_

N.º árvores abatidas (estimativa): \_\_\_\_\_

**2. Praga ou doença (especificar): \_\_\_\_\_**

Área afectada (ha): \_\_\_\_\_ Área abatida: \_\_\_\_\_

N.º árvores abatidas (estimativa): \_\_\_\_\_

**3. Intempérie (especificar): \_\_\_\_\_**

Área afectada (ha): \_\_\_\_\_ Área abatida (ha): \_\_\_\_\_

N.º árvores abatidas (estimativa): \_\_\_\_\_

##### 6. OBSERVAÇÕES RELEVANTES

Declaro que tomei conhecimento da *Minuta de contrato para fornecedores florestais CarbonZero* e que as declarações prestadas correspondem à verdade e não omitem qualquer informação relevante.

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do proponente

<sup>5</sup> Preencher somente no caso de ter preenchido algum campo 4 do Quadro 4.



**DOCUMENTAÇÃO A ENTREGAR**

- 1) Prova da titularidade da área candidata;**
- 2) Parcelário (P3) do INGA à escala 1:10.000 ou 1:5.000;**
- 3) Implantação perimetral em carta militar ou ortofotomapa;**
- 4) Ortofotomapa, se disponível;**
- 5) Cópia do anexo técnico do projecto e cartografia digital, no caso de floresta instalada com apoios a fundo perdido;**
- 6) Cópia do Plano de Gestão Florestal, caso exista;**
- 7) Cópia do cartão de identificação fiscal;**
- 8) Cópia do contrato de gestão florestal nos casos em que exista;**
- 9) Cópia do contrato de arrendamento caso exista (só aceite para arrendamentos superiores à duração do contrato de fornecimento de créditos florestais).**

## ANEXO VI

### Procedimentos AFLOPS



V1.0\_11.10.2006

## ÍNDICE

<b>0: PROCEDIMENTOS INTERNOS CARBONOZERO .....</b>	<b>3</b>
0.1: Objectivo .....	3
0.2: Responsabilidades .....	3
0.3: Siglas .....	3
<b>1: GESTÃO DE ÁREAS FLORESTAIS .....</b>	<b>4</b>
1.1: Áreas florestais - Selecção e contratação .....	4
Procedimento .....	4
Mapeamento do processo .....	5
1.2: Áreas florestais - Monitorização e manutenção .....	5
Procedimento .....	8
Mapeamento do processo .....	9
Procedimento .....	10
Mapeamento do processo .....	11
<b>2: ANEXOS .....</b>	<b>12</b>

## **0: PROCEDIMENTOS INTERNOS CARBONZERO**

### **0.1: OBJECTIVO**

O presente documento tem por objectivo reunir, num único suporte, toda a informação relativa aos processos inerentes ao funcionamento do CarbonoZero e respectivos procedimentos para a sua correcta execução, incluindo responsabilidades.

Este documento destina-se a ser utilizado pela estrutura CarbonoZero, em particular pela AFLOPS, bem como pela entidade responsável pelo processo de verificação externa independente.

### **0.2: RESPONSABILIDADES**

A responsabilidade pela elaboração e actualização do presente documento é da AFLOPS.

O documento será objecto de actualização num prazo máximo de um mês após a ocorrência de alguma alteração com impacto nos processos inerentes ao funcionamento do CarbonoZero.

### **0.3: SIGLAS**

LU – Luis Unas (AFLOPS)

ME - Mafalda Evangelista (AFLOPS)

## 1: GESTÃO DE ÁREAS FLORESTAIS

### 1.1: ÁREAS FLORESTAIS - SELECÇÃO E CONTRATAÇÃO

#### Procedimento

<b>Processo:</b>	<b>Gestão de áreas florestais – Selecção e contratação de novas áreas</b>
<b>Título procedimento:</b>	<b>Registo de nova área florestal em SIG: elaboração da cartografia digital</b>
<b>Versão:</b>	1.0
<b>Data versão:</b>	11.10.2006
<b>Alterações:</b>	-----

<b>Siglas/Abreviaturas</b>	-----
<b>Documentos Associados:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Circular de Aplicação do Programa AGRO n.º 13/2000: Normas de Cartografia Digital – Continente</li> <li>▪ Ficha de Verificação da Cartografia Digital (Anexo I)</li> </ul>

<b>Ação</b>	<b>Responsável</b>
<p>Após a recepção da documentação a entregar com o documento de submissão:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar a cartografia digital das áreas florestais, de acordo com a Circular de Aplicação do Programa AGRO n.º 13/2000: Normas de Cartografia Digital – Continente, produzindo os seguintes mapas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Localização da propriedade e parcela(s) em Carta Militar à escala 1:25.000;</li> <li>- Localização da propriedade e parcela(s) em ortofotomapa a uma escala mínima de 1:10.000;</li> <li>- Caracterização (limite da propriedade, limite da(s) parcelas), ocupação (espécie(s)), data de instalação e respectiva área (ha)), com enquadramento em ortofotomapa.</li> </ul> </li> </ul>	AFLOPS - LU/ME
Logo após a produção da cartografia de cada área florestal, verificar que a mesma foi realizada de acordo com as Normas adoptadas (Circular de Aplicação do Programa AGRO n.º 13/2000), com o auxílio da ficha de verificação de cartografia digital. Se a mesma não estiver conforme, proceder de imediato à sua correcção.	AFLOPS - LU/ME
Arquivar a cartografia em formato digital em <a href="#">\\Sobreiro\Projectos\Carbano0\Cartografia</a>	AFLOPS - LU/ME

## Mapeamento do processo

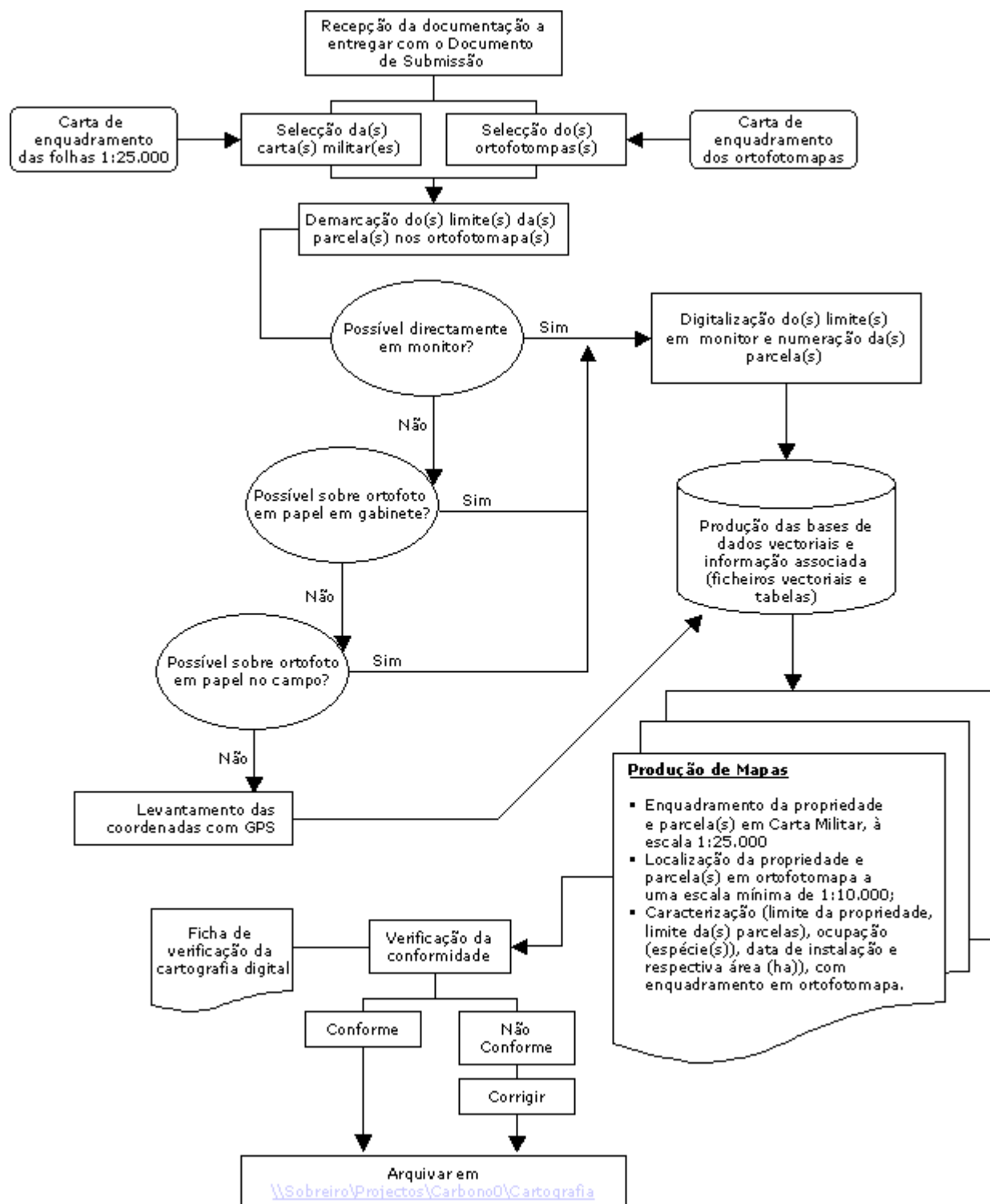


Figura 1: Fluxograma do processo de registo de nova área florestal em SIG: elaboração da cartografia digital (adaptado de Circular de Aplicação do Programa AGRO n.º 13/2000)

## Procedimento

<b>Processo:</b>	<b>Gestão de áreas florestais – Parametrização de modelo informático para estimativa de sequestro a contratar</b>
<b>Título procedimento:</b>	<b>Parametrização do modelo informático de estimativa de sequestro de CO<sub>2</sub>,</b>
<b>Versão:</b>	1.0
<b>Data versão:</b>	11.10.2006
<b>Alterações:</b>	-----

<b>Siglas/Abreviaturas</b>	CO2Fix – modelo informático para estimação do sequestro, MPG – módulo de parâmetros gerais, MB – módulo de biomassa, TP – tabela de produção,
<b>Documentos Associados:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha de Verificação da Conformidade da TP (Anexo VI)</li> <li>Ficha de Verificação da Conformidade da tabela de parcela (Anexo VII)</li> </ul>

<b>Ação</b>	<b>Responsável</b>
Verificar a conformidade da construção/adaptação das TP provenientes de diversas fontes bibliográficas, no que concerne à classe de qualidade e densidade de instalação de cada parcela e espécie. Especial enfoque nos cálculos de interpolação.	AFLOPS - LU/ME
Enviar cópia da Ficha de Verificação da Conformidade da TP para a E.Value.	AFLOPS - LU/ME
Verificar a correcção dos dados introduzidos no MPG (separador: <i>general parameters</i> ) e no MB (separadores: <i>stems</i> , <i>branches</i> , <i>roots</i> , <i>mortality</i> e <i>thinning-harvest</i> ).	AFLOPS - LU/ME
Realização de simulação de verificação do CO2Fix para cada simulação do CO2Fix executada. Arquivar simulação de verificação e respectivo relatório de <i>output</i> em formato Excel <a href="#">\\Sobreiro\Projectos\Carbono0\Procedimentos\Verificações</a>	AFLOPS - LU/ME
O nome do ficheiro de simulação de verificação do CO2Fix, bem como o do relatório de <i>output</i> em Excel, deverá ser iniciado pelo nome do ficheiro que verifica e terminar em "verificação" .	AFLOPS - LU/ME
Enviar relatórios de output das simulações originais e de verificação para E.value.	AFLOPS - LU/ME
Verificar conformidade das tabelas de parcela (cálculo de CO <sub>2</sub> atmosférico retido em cada parcela a partir da área da parcela e da quantidade de C molecular por unidade de área proveniente da simulação do CO2Fix).	AFLOPS - LU/ME
Enviar cópia da ficha de parcela para a E.value	AFLOPS - LU/ME
Enviar cópia das Ficha de Verificação da Conformidade da TP para a E.Value	AFLOPS - LU/ME





## 1.2: ÁREAS FLORESTAIS - MONITORIZAÇÃO E MANUTENÇÃO

### Procedimento

<b>Processo:</b>	<b>Gestão de áreas florestais – Monitorização e manutenção de áreas do portfolio</b>
<b>Título procedimento:</b>	<b>Verificação da conformidade do PGF e dos dados de monitorização</b>
<b>Versão:</b>	1.0
<b>Data versão:</b>	11.10.2006
<b>Alterações:</b>	-----

<b>Siglas/Abreviaturas</b>	PGF – Plano de Gestão Florestal, BPF – Boas Práticas Florestais
<b>Documentos Associados:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha de Verificação da Conformidade do PGF (Anexo II)</li> <li>Ficha de Verificação da Conformidade do Relatório de Avaliação/Monitorização de Carbono Sequestrado (Anexo III)</li> </ul>

<b>Ação</b>	<b>Responsável</b>
Verificar a conformidade do PGF (fornecido pelo proprietário ou elaborado pela AFLOPS – Departamento de Apoio ao Associado), com o auxílio da ficha de verificação da conformidade do PGF, que tem por base a legislação aplicável, os requisitos adicionais (Anexo C do contrato) e o Caderno Metodológico para Estimativa e Monitorização do Sequestro de Carbono (Anexo B do contrato).	AFLOPS - LU/ME
Enviar cópia da Ficha de Verificação da Conformidade do PGF para a E.Value.	AFLOPS - LU/ME
Verificar a conformidade dos dados de monitorização (fornecidos pelo proprietário ou pela AFLOPS – Departamento de Apoio ao Associado), com o auxílio da ficha de verificação da conformidade dos dados de monitorização, que tem por base o Caderno Metodológico para Estimativa e Monitorização do Sequestro de Carbono (Anexo B do contrato).	AFLOPS - LU/ME
Enviar cópia da Ficha de Verificação da Conformidade do Relatório de Avaliação/Monitorização de Carbono Sequestrado para a E.Value.	AFLOPS - LU/ME

## Mapeamento do processo

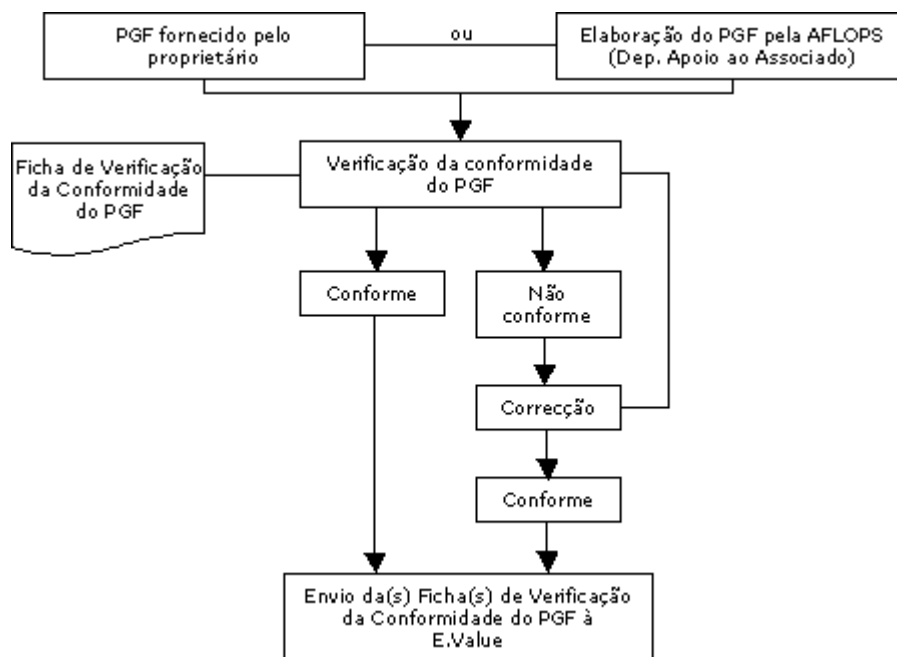


Figura 2.1: Fluxograma do processo de verificação da conformidade do PGF

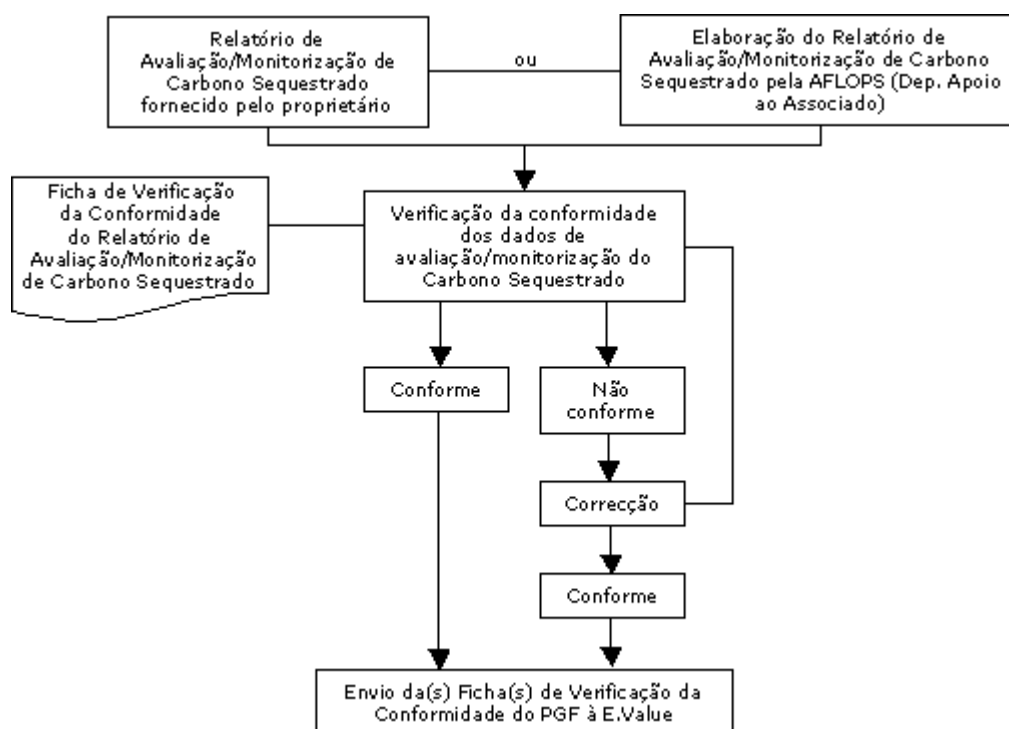


Figura 2.2: Fluxograma do processo de verificação da conformidade do Relatório de Avaliação/Monitorização de Carbono Sequestrado

## Procedimento

<b>Processo:</b>	<b>Gestão de áreas florestais – Monitorização e manutenção de áreas do portfolio</b>
<b>Título procedimento:</b>	<b>Verificação do cumprimento das condições contratuais das áreas florestais</b>
<b>Versão:</b>	1.0
<b>Data versão:</b>	11.10.2006
<b>Alterações:</b>	-----

<b>Siglas/Abreviaturas</b>	PGF – Plano de Gestão Florestal, BPF – Boas Práticas Florestais
<b>Documentos Associados:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha de Verificação Anual das Áreas Florestais (Anexo IV)</li> <li>Formulário de Registo de Ocorrências (Anexo V)</li> </ul>

<b>Ação</b>	<b>Responsável</b>
Anualmente: <ul style="list-style-type: none"> <li>completar os campos <b>“Intervenções Previstas”</b> e <b>“Especificações Técnicas”</b> da ficha de verificação anual do cumprimento das condições contratuais das áreas florestais com base no PGF, nas BPF e noutros requisitos contratuais.</li> </ul>	AFLOPS - LU/ME
Anualmente, durante a visita às áreas florestais CarbonoZero: <ul style="list-style-type: none"> <li>proceder à verificação do cumprimento das condições contratuais das áreas florestais, com o auxílio da ficha de verificação anual das áreas florestais;</li> <li>sempre que se verifique o <b>“Não Cumprimento das BFP”</b>, uma <b>“Intervenção Não Realizada”</b> e/ou uma <b>“Intervenção Realizada Não Prevista em PGF”</b>, que não tenha sido comunicada pelo proprietário e aceite pela Estrutura CarbonoZero, preencher o formulário de registo de ocorrências.</li> </ul>	AFLOPS - LU/ME
Anualmente, durante a visita às áreas florestais CarbonoZero: <ul style="list-style-type: none"> <li>enviar para a E.Value uma cópia da Ficha de Verificação Anual das Áreas Florestais e, quando aplicável, do Formulário de Registo de Ocorrências.</li> </ul>	AFLOPS - LU/ME

## Mapeamento do processo

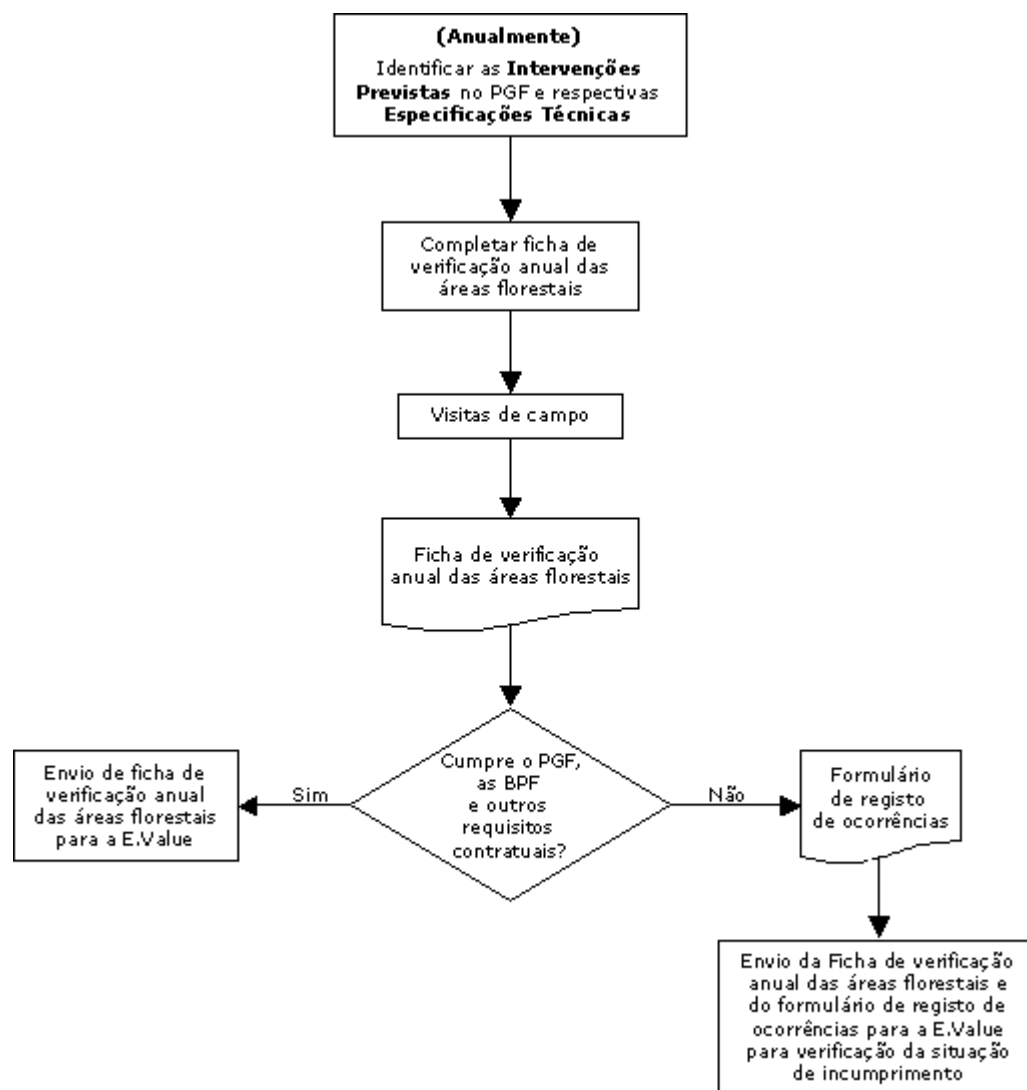


Figura 3: Fluxograma do processo de verificação do cumprimento das condições contratuais das áreas florestais

## **2: ANEXOS**

Anexo I – Ficha de Verificação da Cartografia Digital

Anexo II – Ficha de Verificação da Conformidade do PGF

Anexo III – Ficha de Verificação da Conformidade dos Dados de Monitorização

Anexo IV - Ficha de Verificação Anual das Áreas Florestais

Anexo V - Formulário de Registo de Ocorrências

**Anexo I**  
**Ficha de Verificação da Cartografia Digital**

Requisito	Cumpre*	Não Cumpre*	Observações**
Cartografia digital elaborada de acordo com as Normas de Cartografia Digital descritas na Circular de Aplicação do Programa AGRO n.º 13/2000			

\*Assinalar com um "X".

\*\*Indicar os pontos da Circular, que não foram cumpridos.

**VERIFICADO POR:**

NOME: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Anexo II**  
**Ficha de Verificação da Conformidade do PGF**

Requisito	Cumpre*	Não Cumpre*	Observações**
O conteúdo do PGF está de acordo com o Anexo I do Decreto-Lei n.º 205/99 de 9 de Junho			
O PGF incorpora os requisitos adicionais (Anexo C do contrato)			
O PGF inclui os princípios e orientações do PROF aplicável			
A informação dendrométrica (obtida através de inventário florestal) do PGF cumpre o estipulado no Caderno Metodológico para Estimativa e Monitorização do Sequestro de Carbono			

\*Assinalar com um "X".

\*\*Indicar para cada requisito os pontos que não foram cumpridos.

**VERIFICADO POR:**

NOME: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Anexo III****Ficha de Verificação Relatório de  
Avaliação/Monitorização de Carbono Sequestrado**

Requisito	Cumpre	Não Cumpre	Observações**
O Relatório de Avaliação/Monitorização de Carbono Sequestrado (informação dendrométrica base obtida através de inventário florestal) do PGF cumpre o estipulado no Caderno Metodológico para Estimativa e Monitorização do Sequestro de Carbono (Anexo B do contrato)			

\*Assinalar com um "X".

\*\*Indicar os pontos do Caderno Metodológico para a Estimativa e Monitorização do Caderno Metodológico que não foram cumpridos.

**VERIFICADO POR:**

NOME: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_





## Anexo IV

### Ficha de Verificação Anual das Áreas Florestais

EQUIPA DE VERIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

N.º PÁG (TOTAL): \_\_\_\_

ÁREA FLORESTAL CARBONAZERO: \_\_\_\_\_

Tipo de Acções	Intervenções Previstas*	Especificações Técnicas*	Intervenção Realizada		Intervenção Não Realizada*
			Cumprimento das BPF*	Não Cumprimento das BPF*	
<b>Acções de condução e exploração dos povoamentos</b> (exemplos de intervenções: desbastes, podas, desramações, apanha da pinha, enxertia, etc.)					
<b>Acções de construção/manutenção/conservação da rede de infraestruturas</b> (rede viária florestal, rede divisional, pontos de água, etc.)					
<b>Outras acções de beneficiação florestal</b> (exemplos de intervenções: fertilizações, controlo da vegetação espontânea, intervenções de valorização de elementos notáveis e da paisagem, etc.)					
<b>Acções para exploração silvopastoril</b>					

\*Acrescentar uma linha por cada intervenção prevista

Intervenção Realizada Não Prevista em PGF	
Designação*	Descrição*

\*Acrescentar uma linha por cada intervenção

RUBRICA PELA EQUIPA DE VERIFICAÇÃO	PROPRIETÁRIO/REPRESENTANTE DE PROPRIETÁRIO
_____ _____	FUNÇÃO: _____ NOME: _____ RUB.: _____

**Anexo V**  
**Formulário de Registo de Ocorrências**

EQUIPA DE VERIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

N.º PÁG (TOTAL): \_\_\_\_\_

ÁREA FLORESTAL CARBONOZERO: \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DE OCORRÊNCIAS		
Intervenção Não Realizada*		
Designação	Descrição	Justificação da ocorrência
Intervenção Realizada Não Prevista*		
Designação	Descrição	Justificação da ocorrência

\*Acrescentar uma linha por cada intervenção

**VERIFICADO POR:**

NOME: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## **Anexo V**

### **Formulário de Registo de Ocorrências**

**VERIFICADO POR:**

NOME: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Anexo VI**  
**Ficha de Verificação da Conformidade da TP**

Requisito	Cumpre*	Não Cumpre*	Observações**
A TP utilizada para <i>input</i> na simulação do CO2Fix cumpre com os valores da fonte bibliográfica.			
Nas tabelas adaptadas os critérios de interpolação e adaptação estão correctos			

\*Assinalar com um "X".

\*\*Indicar para cada requisito os pontos que não foram cumpridos.

**VERIFICADO POR:**

NOME: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Anexo VII**  
**Ficha de Verificação da Conformidade da Tabela de Parcela**

Requisito	Cumpre*	Não Cumpre*	Observações**
Os cálculos de sequestro para cada parcela estão correctos de acordo com a quantidade de carbono molecular por hectare constante do relatório de simulação do CO2Fix			
A conversão de C molecular em CO2 atmosférico através do factor multiplicativo 3,67 está correcta.			

\*Assinalar com um "X".

\*\*Indicar para cada requisito os pontos que não foram cumpridos.

**VERIFICADO POR:**

NOME: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

